www.nowyelektronik.prv.pl
IND.345210

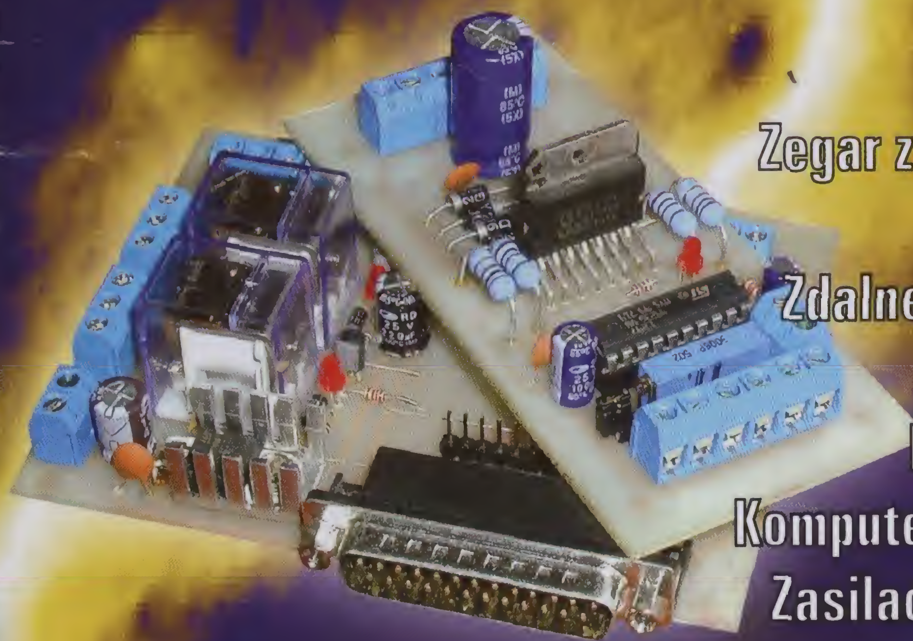
5 NOWY ELEKTRONIK

Magazyn elektroników

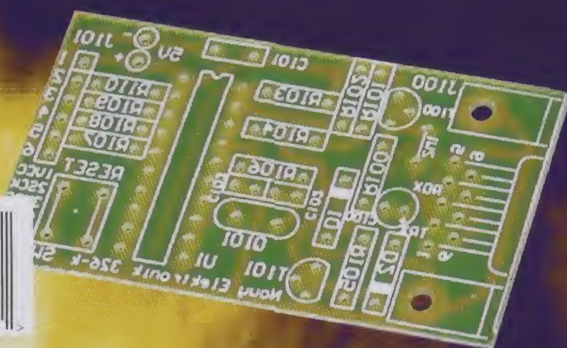
Październik/Listopad 2007 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 6800 egz.

CNC sterownik do MACH2

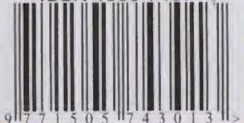
Na życzenie czytelników NE opracowaliśmy sterownik frezarek CNC współpracujący z popularnym programem MACH2



Miernik wilgotności
Zegar z inteligentnym budzikiem
Syntezer częstotliwości
Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną
Latarka tester banknotów
Komputerowy załącznik/wyłącznik
Zasilacz impulsowy 1,2 - 20V/3A
Samochodowy aktywny Subwoofer



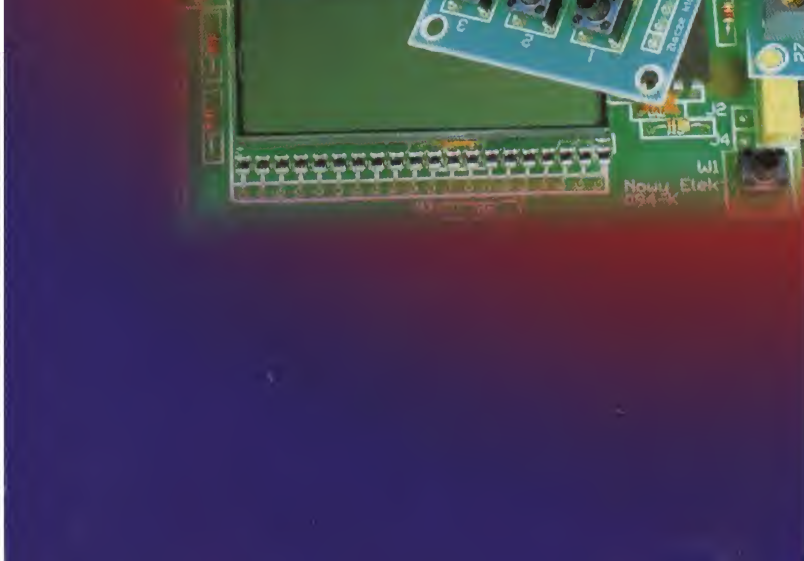
ISSN 1505-7437



Dla każdego czytelnika NE płytka drukowana GRATIS !!!



www.nowyelektronik.prv.pl



Układ na życzenie

W czerwcu do redakcji przyszedł e-mail od 17- stoletniego elektronika. W liście ów młody człowiek pisał o własnoręcznym wykonaniu frezarki CNC za nieduże pieniądze, bo tylko niecałe 800zł. Napisał również, że jego tata prowadzi warsztat ślusarski. Wówczas pomyślałem sobie, że chłopak ma szczęście i zrobił sobie frezarkę z elementów znajdujących się w warsztacie. Jak później się okazało, takim myśleniem, bardzo się pomyliłem. Jednak o tym później.

Wróćmy do listu. W jego drugiej części ów młody człowiek użalał się, że kupił w firmie wysyłkowej sterownik do zbudowanej frezarki, ale źle mu działa i jest z niego niezadowolony.

Wtedy pomyślałem, że można by było taki sterownik zaprojektować w redakcji NE. Jak zwykle przy nowych pomysłach usiadłem do Internetu i trochę tam poszperałem. Znalazłem kilka darmowych programów obsługujących maszyny CNC oraz kilka schematów sterowników. Wszystko umieściłem w jednym katalogu i zapomniałe o tym, aż do momentu, gdy z moim samochodem musiałem udać się do zaprzyjaźnionej stacji napraw samochodowych. Gdy któryś z mechaników zajmował się samochodem, znajomy zabrał mnie na zaplecze i pokazał swoje nowe dzieło. Gdy to zobaczyłem - oniemiałem. Na stole stała potężna frezarka CNC. Pisze potężna, ponieważ stół roboczy miał 100 x 100 cm!!! Spędziłem tam ponad godzinę oglądając i podziwiając jego dzieło. Frezarka pracowała wspaniale w trzech osiach. Idealnie grawerowała oraz wycinała kształty. Trwało to trochę długo, ale efekt końcowy był imponujący. Oczywiście namówiłem go na wyfrezowanie płytki drukowanej. Pod ręką miał tylko jeden wzór o dość gęsto położonych ścieżkach. Maszyna robiła płytkę bez wiercenia otworów prawie 20 minut. Jednak warto było poczekać. Efekt końcowy był wspaniały. Na zakończenie wizyty spytałem o koszt całego urządzenia. I tu "opadła" mi szczęka, gdy usłyszałem kwotę. Całość razem ze sterownikiem i zasilaczem kupionym na giełdzie internetowej kosztowała 1900zł., z czego 550zł. zmontowany sterownik z zasilaczem. Od razu przypomniał mi się list od 17-stolatka. Czym prędzej wróciłem do redakcji i zabrałem się za powtórne przeglądanie zgromadzonych wcześniej materiałów. Po ponad tygodniu w redakcji NE powstał sterownik do maszyn CNC współpracujący z niezłym programem MACH2.

Wszystkich czytelników mających trochę doświadczenia w ślusarstwie gorąco zachęcam do własnoręcznego wykonania frezarki. Na pewno przyda się w każdej pracowni elektronika. Na przykład do wspomnianej wcześnie metody wykonania obwodu drukowanego lub wycięcia żądanych otworów w obudowie budowanego urządzenia. Można również na niej zarabiać wykonując drobne prace zlecone przez inne osoby.

Pozdrawiam i do zobaczenia w grudniu
Ryszard Świątkowski

NOWY ELEKTRONIK

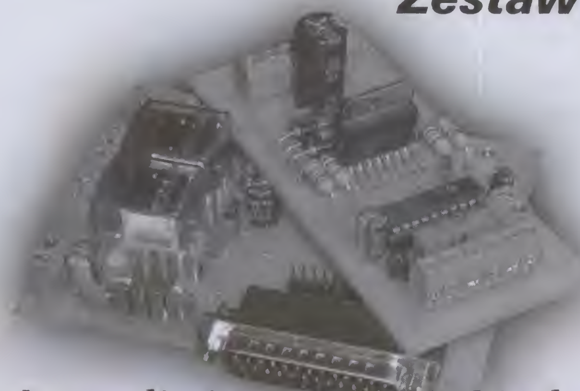
Dwumiesięcznik 5/2007
Październik/Listopad
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210
Wydawca:
PRESS-POLSKA
Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski
Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęśniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki

Spis treści

Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2

Zestaw 454-K

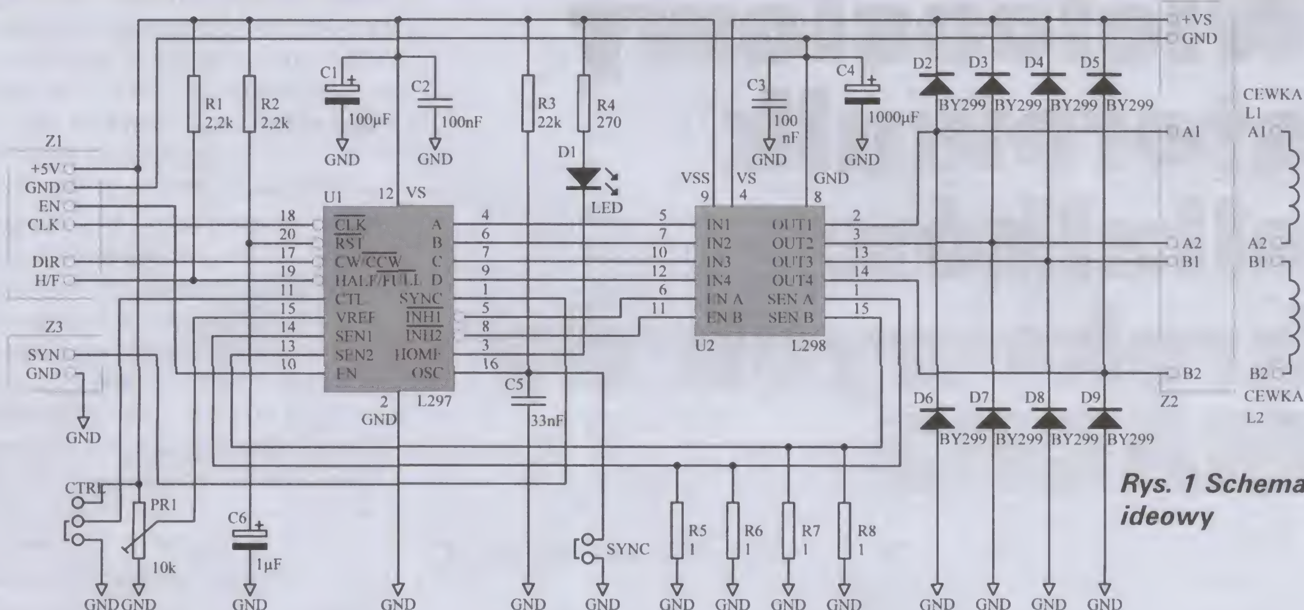


Układ umożliwia sterowanie bipolarnymi silnikami krokowymi. Można podłączyć do niego maksymalnie cztery silniki. Napięcie zasilania silników jest do 46V, a prąd cewek do 2A. Można obsługiwać go ręcznie lub automatycznie z dowolnego procesora lub komputera. Przeznaczony jest do sterowania cyfrowego maszyn napędzanych silnikami krokowymi.

Elektronika w połączeniu z mechaniką daje ogromne możliwości. Na świecie od dawna stosowane są maszyny sterowane elektronicznie. Podstawą sterowania maszynami są siłowniki i silniki. Do takich celów najwygodniejszym silnikiem jest silnik krokowy. W odróżnieniu od silników liniowych, które do pracy wymagają przyłożenia odpowiedniego napięcia, sterowanie silnikiem krokowym jest bardziej skomplikowane. Jego charakterystyczną cechą jest możliwość ustalania położenia wirnika w wyznaczonym i wcześniej określonym położeniu. Silnik taki nie obraca się bez przerwy. Jego budowa różni się od silników liniowych, ale zasada wykorzystania pola elektromagnetycznego jest taka sama. Czysta ciekawość działania silników krokowych w praktyce spowodowała zainteresowanie się budową urządzenia sterującego nimi. W ten sposób powstał nasz projekt.

Budowa i działanie

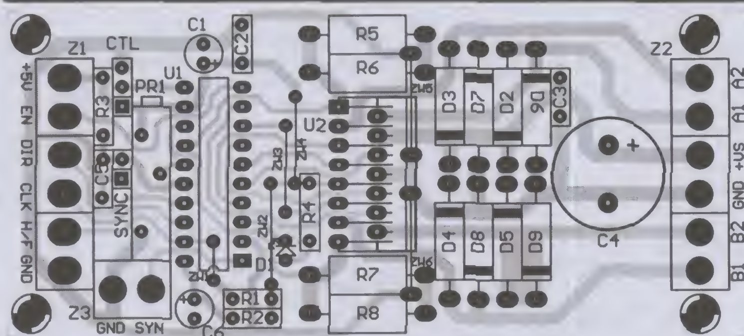
Przeglądając strony internetowe napotkaliśmy dużo ciekawych i praktycznych informacji na temat sterowania silnikami krokowymi. Są firmy produkujące specjalistyczne elementy elektroniczne przystosowane już do tego celu. Przeglądając firmowe dokumentacje techniczne wybraliśmy najprostsze i najpopularniejsze z nich i zastosowaliśmy w naszym sterowniku. Jest to typowa aplikacja zalecana przez producenta z małymi modyfikacjami. Elementy te to układy scalone L297(U1) - układ logiki i L298(U2) - driver. Układ logiki posiada wyprowadzenia wejściowych sygnałów sterujących odpowiadających za wyzwalanie ruchu, zmianę kierunku ruchu, włączanie zasilania i zmianę gęstości kroków oraz synchronizację pracy, a także wyjściowych sygnałów sterujących driver'em i zwrotną kontrolę prądu cewek silnika. Driver to układ elementów przełączających kierunek i wartość prądu w cewkach silnika. Istnieje wiele typów silników krokowych. Różnią się one ilością cewek, ilością przypadających kroków na pełny obrót, kształtem, mocą, a także napięciem zasilania. Generalnie dzielą się one na silniki bipolarne najczęściej z dwoma cewkami i unipolarne z czterema. W zależności od tego stosuje się odpowiedni driver. W naszym przypadku zastosowaliśmy silnik bipolarny przystosowany do pracy z tym driver'em. Układ L298 to podwójny pełnomostkowy sterownik bipolarnych silników krokowych. Jego napięcie zasilania to max. 46V dla cewek oraz prąd pracy dla pojedynczej sekcji ok. 2A i max. 7V - zasilanie części cyfrowej. Moc tracona wynosi 25W. Wyprowadzenia układu to: wejściowe sygnały sterujące IN1, IN2 - włączenie/wyłączenie napięcia na poszczególnych gałęziach mostka, ENA - włączenie/wyłączenie zasilania całej sekcji, wyjściowe sygnały sterujące OUT1(A1), OUT2(A2) - gałęzie mostka, SENA - kontrola wartości prądu cewek, jako odwzorowanie napięcia na dodatkowych rezystorach zewnętrznych R7 i R8.



Rys. 1 Schemat ideowy

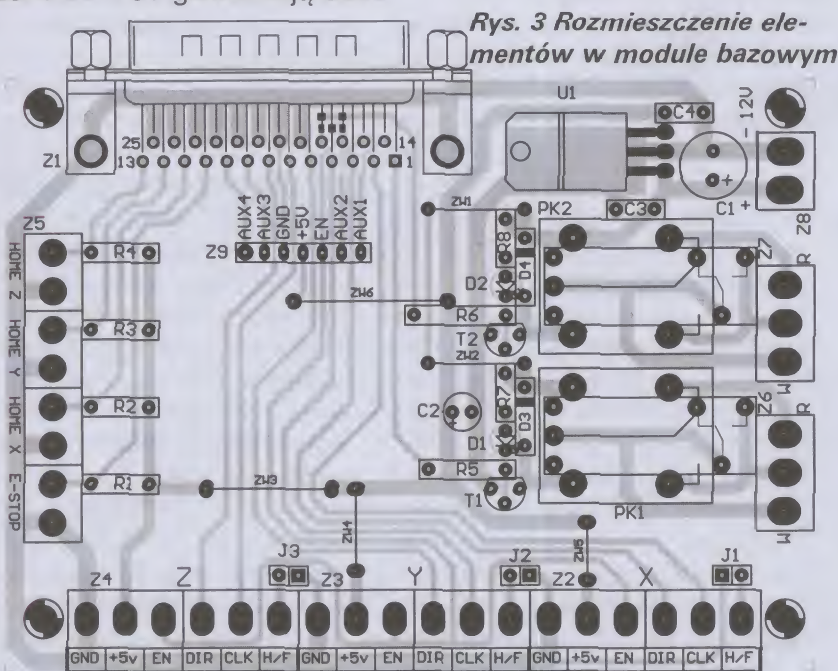
Dla drugiej sekcji funkcje wyprowadzeń są analogiczne. Rezystory mają wartość 1 ohm/1W i są połączone równolegle, aby uzyskać wartość 0,5 ohm/2W. W ten sposób zmniejszone zostały rozmiary płytki przy zachowaniu parametrów rezystorów. Do każdej gałęzi mostka podłączone są dwie diody przełączające. Jedna względem dodatniego bieguna zasilania, a druga względem masy. Zabezpieczają one układ przed wysokim napięciem samoindukcji cewek silnika, a także poprawiają sprawność działania. Widać to szczególnie podczas rozpoczynania i kończenia ruchu, który jest bardziej dynamiczny, a drgania wirnika są bardziej wytłumione. Kondensatory C3 i C4 tworzą filtr i akumulator energii niezbędny przy zasilaniu impulsowym. Driver sterowany jest wcześniej wymienionym układem logiki. Wejścia sterujące U1 to CLK - wyzwalanie kroku, CW/CCW(DIR) - zmiana kierunku obrotów, EN - włączenie/wyłączenie zasilania cewek, H/F - gęstość pełny/pół kroku, SYN - synchronizacja przy pracy kilku sterowników podłączonych do jednej maszyny oraz SEN1 i SEN2 linie komparatorów napięć kontroli układu ograniczenia prądu cewek z driver'a. Dodatkowo do wejścia RST podłączony jest kondensator C6 i rezystor R2 tworząc układ stałej czasowej automatycznego RESET'u. Do VREF podłączony jest potencjometr PR1 zasilany z napięcia logiki, który służy do regulacji ograniczenia prądu cewek, do OSC podłączony jest kondensator C5 i rezystor R3 tworząc układ stałej czasowej dla synchronizacji. Zwora SYNC równoległa do C5 ustala podrzędność sterownika. Zwora CTRL - ustala rodzaj kontroli i używa się jej w szczególnych przypadkach. Wyjścia sterujące podłączone są do odpowiednich wejść driver'a. Dodatkowo do wyjścia HOME podłączona jest dioda D1 przez rezystor R4, która sygnalizuje pojawianie się impulsów na wejściu CLK. Całość zasilana jest z dwóch napięć. +5V to zasilanie logiki i max. +46V to zasilanie cewek. Wszystkie sygnały wyjściowe i wejściowe doprowadzane są przewodami do zacisków śrubowych, w które została wyposażona płytka sterownika. Poprawnie zmontowana płytka z podłączonym zasilaniem i silnikiem stanowi niezależny moduł. Można wysterować go nawet ręcznie, podając odpowiednie sygnały wejściowe. Sam sterownik silnika daje niewielkie możliwości w zastosowaniu, tym bardziej, że obsługuje tylko jeden silnik. Zazwyczaj maszyny napędzane silnikami krokowymi posiadają ich kilka, każdy dla innej osi i najczęściej są to trzy osie. Ręczna obsługa takiego układu jest niemożliwa. Do tego celu stosuje się mikroprocesory lub komputery. Podłączenie do PC'ta wymaga dodatkowego modułu łączącego kilka sterowników.

Drugą częścią układu jest właśnie moduł bazowy. Na płytce modułu znajduje się gniazdo przyłącza portu równoległego LPT. Poprzez ten port obsługiwane są wszystkie linie sterowników oraz dodatkowe elementy, takie jak przekaźniki służące do włączania zasilania takich urządzeń jak wentylator, pompa (wody, oleju, chłodziwa itp.), wrzeciona, silniki elementów tnących, łączących czy obrabiających. Wszystkie linie portu praktycznie mogą być wykorzystane. W naszym przypadku dostosowaliśmy wyprowadzenia do standardu maszyn CNC (Computerized Numerical Control), czyli komputerowe sterowanie numeryczne. Określenie to stosowane jest w odniesieniu do obróbki materiałów przez urządzenia typu frezarki, tokarki, plotery tnące itp. sterowane komputerowo. Zastosowanie komputera do sterowania takim urządzeniem daje możliwość odwzorowania w materiale złożonych kształtów na podstawie danych zgromadzonych w postaci matematycznej, wektorowej czy bazy danych w różnych formatach. Odpowiednie linie sterujące wyprowadzone są do trzech sterow-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów w module sterownika

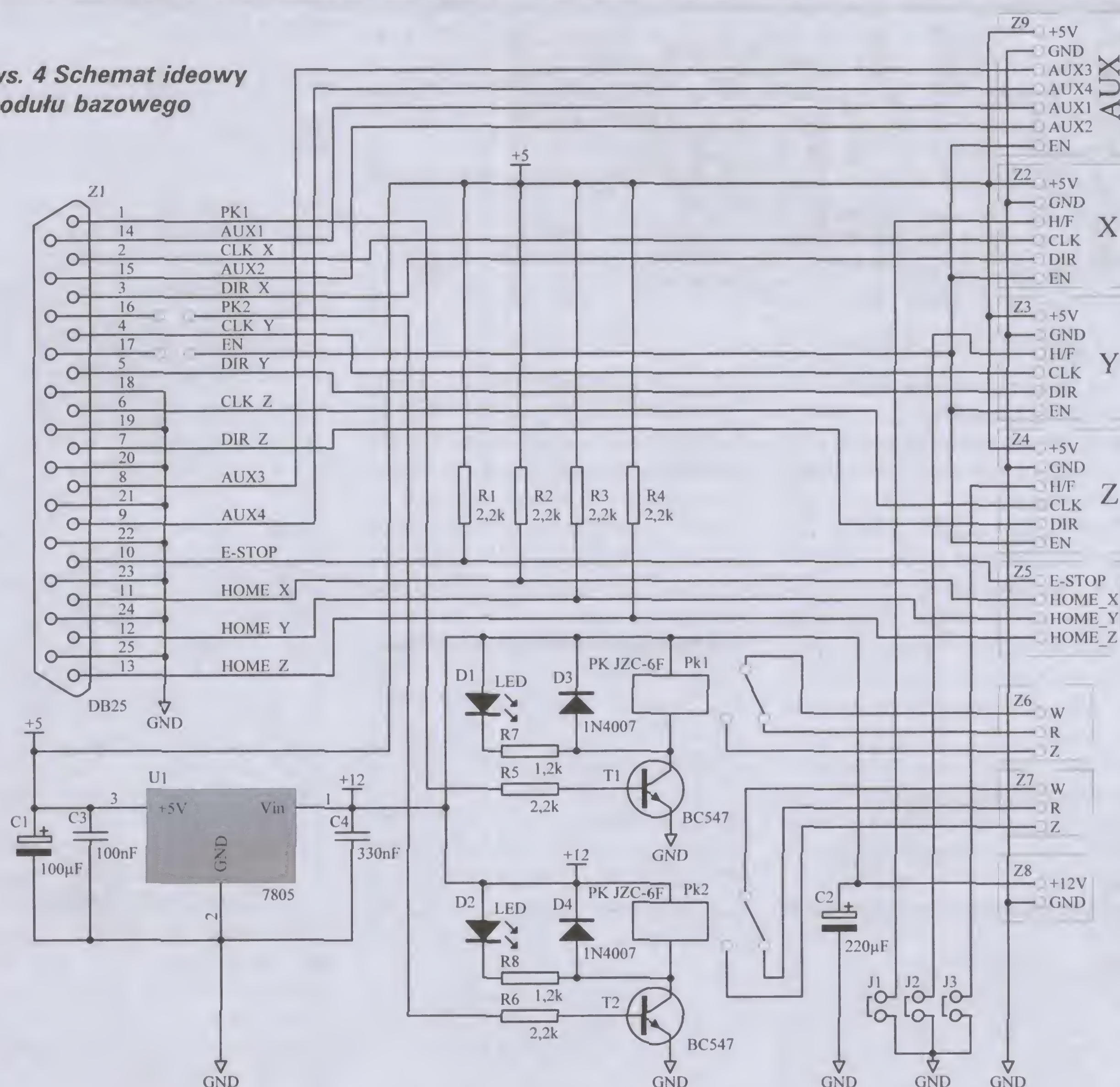
ników jako komplety sygnałów włącznie z zasilaniem i zmianą rozdzielczości oznaczonych jako osie X,Y,Z i oznaczonych w komplecie każda z osobna: +5V, GND, H/F, CLK, DIR oraz EN. Dodatkowy komplet AUX - uniwersalny, mogący obsługiwać np. czwartą oś lub inne urządzenie oznaczone ma sygnały +5V, GND, AUX3, AUX4, AUX1, AUX2 oraz EN. Na płytce znajdują się dwa przekaźniki mogące uruchamiać urządzenia zewnętrzne. Wyposażono je w sygnalizację przy pomocy diod LED (D1 i D2). Przekaźniki posiadają wyprowadzone styki zwierne(Z) i rozwierne(R) oraz wspólny(W). Istnieje także kontrola sygnałów wejściowych przełączników krańcowych HOME_X, HOME_Y, HOME_Z zabezpieczającymi przed wykroczeniem poza obszar bezpieczny oraz wyłącznika awaryjnego E-STOP. Rezystory R1..R4 podłączone do +5V gwarantują obecność stanu wysokiego na tych liniach i mogą być zmieniane w zależności od długości przewodów połączeniowych. Doprowadzenia wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych oraz zasilania wyposażone są w złącza śrubowe dla łatwości montażu. Nie dotyczy to złącza AUX, które posiada wyprowadzenie rastrowe typu SIP. Zwory J1, J2 i J3 służą do zmiany rodzaju pracy silnika PEŁNY/PÓŁ kroku. Na płytce znajduje się stabilizator napięcia 5V służący do zasilania logiki. Całość zasilana jest napięciem 12V. Przekaźniki także zasilane są napięciem 12V. Istnieje na tej płytce pewien istotny szczegół. Ze względu na różne standardy wyprowadzeń w zależności od programów obsługowych wyprowadzenia 16 i 17 złącza LPT oraz linie PK2 i EN są zamienne. Zamiany dokonuje się lutując odpowiednie pola łączące od strony druku. Wszystkie wyprowadzenia są opisane, co ułatwia rozpoznawanie sygnałów.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów w module bazowym

Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montowania należy poczynić pewne założenia. Na początek należy wybrać odpowiedni silnik. Musi to być silnik dwucewkowy bipolarny o znanym napięciu znamionowym (max. 46V)i wartości maksymalnej prądu (2A). Niezbędny jest także zasilacz napięć +12V/+5V i zasilania cewek. Dobrze jest, kiedy mamy przygotowany także przewód połączeniowy LPT w standardzie SPP. Montaż rozpoczynamy od płytki sterownika(ów). Najpierw montujemy zwory drutem miedzianym lub srebrzonym, a potem pozostałe elementy. Zanim wlutujemy układy scalone dobrze jest podłączyć napięcia zasilania i w odpowiednich miejscach zmierzyć ich obecność. Do U2 należy przymocować radiator aluminiowy do odprowadzania ciepła. Musi on być odizolowany galwanicznie od innych potencjałów. Teraz do zacisków A1 i A2 oraz B1 i B2 podłączamy silnik. Na osi silnika mocujemy niewielki przedmiot o nieregularnych kształtach, jako wskazówkę ruchu silnika. Nie zakładamy żadnych "jumper'ów". Teraz możemy sprawdzić pracę silnika. Do wejścia EN z +5V podajemy sygnał przez rezystor 1 kohm. W obwodzie jednej z cewek umieszczamy amperomierz. Wejście CLK łączymy także przez rezystor 1 kohm. Podajemy napięcie zasilania +5V i zasilanie cewek, ale o mniejszym nominale. Zwierając wejście CLK symulujemy impulsy do momentu pojawienia się przepływu prądu przez cewkę. Zmniejszamy wartość prądu potencjometrem PR1. Zwiększamy napięcie zasilania cewek do nominału. Korygujemy wartość prądu do nominału. Zwierając EN do masy sprawdzamy wyłączenie napięcia na cewki. Podczas pracy dioda LED powinna gasnąć na czas jednego kroku, a świecić się przez czas trzech kroków. Zmieniając stan



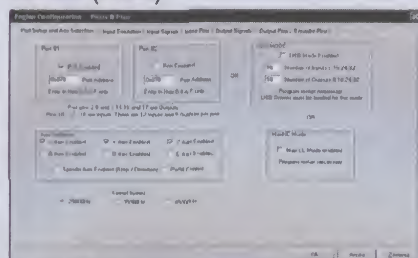
Rys. 4 Schemat ideowy modułu bazowego

na wejściu DIR możemy zaobserwować zmianę kierunku obrotu silnika. Jeżeli silnik obraca się w niewłaściwym kierunku, to należy zmienić kierunek podłączenia cewek. Przy kolejnych egzemplarzach do pozostałych osi wykonujemy te same czynności uważając, aby nie zrobić zwarć na ścieżkach. Mając gotowe sterowniki przystępujemy do montażu płytki bazowej. W trakcie pracy zachowujemy te same zasady ostrożności i reguły, co przy montażu sterowników. Sprawdzamy napięcie zasilania logiki +5V. Do stabilizatora należy przykręcić także niewielki radiator aluminiowy. Jeżeli wszystko wypadło pomyślnie, podłączamy przewodami jeden ze sterowników. Podczas montażu na różnych etapach dobrze jest kontrolować co jakiś czas napięcia i temperaturę elementów, aby nie uszkodzić ich. W tym momencie sprzęt mamy gotowy. Podłączamy sterownik przewodem drukarkowym do komputera. Pojawia się niestety ciekawy problem. Czym będziemy sterowali nasze urządzenie? Do tego niezbędny jest jakiś program. Na wstępie możemy pokusić się o napisanie własnego prostego programu na PC'ta lub poprosić kogoś znajomego, który potrafi to robić. Jeżeli to się nie uda, to w takim czy innym przypadku możemy skorzystać z gotowego programu. Na pewno na stronach internetowych można znaleźć jakąś darmową wersję programu lub przynajmniej DEMO, które obsłuży nasz sterownik. Jednym z takich programów jest MACH2. Można skorzystać z wersji demonstracyjnej, która znajduje się na stronie: *http://www.akcesoria.cnc.info.pl/pliki/mach2/Mach2R6.11N.exe.*

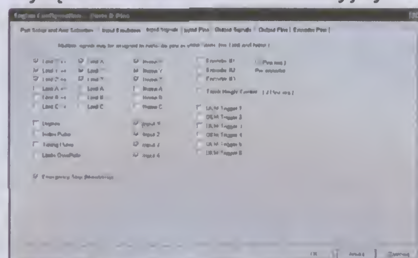
Znajduje się tam także opis programu, jak i wiele informacji dotyczących silników krokowych, sterowników i innych akcesorii z tym związanych. Program ten ma proste działanie, natomiast skomplikowana jest jego konfiguracja. Postaramy się podać kilka podstawowych informacji, w celu konfiguracji programu niezbędnych do uruchomienia, pracy i kontroli silników. Na początek należy ściągnąć odpowiednią wersję programu. Następnie instalujemy go na komputerze. Wy-

maga on środowiska Windows XP/2000. Po zakończeniu instalacji konieczny jest restart systemu. Bez tej operacji może nawet dojść do jego unieruchomienia. Program instaluje na pulpicie 3 ikony. Wybieramy tę o nazwie "MachMill". Po zgłoszeniu się programu zobaczymy w dolnej części okna linię przycisków. Wybieramy DIAGNOSTICS. Teraz rozpoczniemy konfigurację.
Należy jednak zwrócić uwagę na pewną szczególną właściwość. Każda zmiana jakiegokolwiek parametru w każdej zakładce, zanim zamkniemy okno, musi być potwierdzona przyciskiem ZASTOSUJ. Bez tego zmiany nie dadzą rezultatu.
W menu wybieramy Config -> Ports and Pins. W kolejnych zakładkach ustalamy parametry tak, jak w zrzutach ekranu potwierdzając ZASTOSUJ i tak:

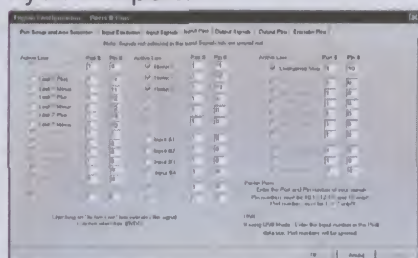
Port Setup and Axis Selection - ustawianie adresu portu LPT i wybór aktywnych osi. W oknie Port#1 należy wpisać właściwy adres (HEX).



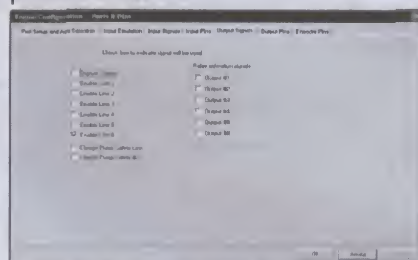
Input Signals - ustawianie reakcji na wyłączniki krańcowe i awaryjny



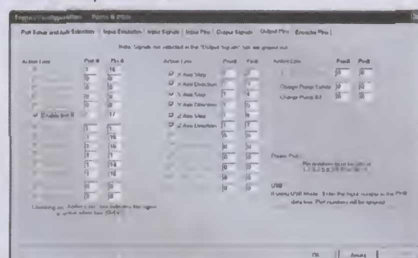
Input Pins - przyporządkowanie funkcjom przełączników określonych linii portu



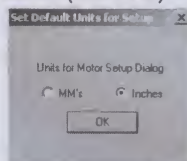
Output Signals - uaktywnianie funkcji wyjściowych Enable Line 6 luzowanie silników podczas przerw w pracy, można alternatywnie wybrać Line 1 i włączyć przekaźniki



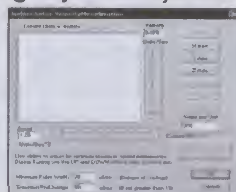
Output Pins - przyporządkowanie funkcjom sygnałów wyjściowych określonych linii portu dla sterowników silników, wrzeciona oraz innych urządzeń. Zaznaczenie Active Low oznacza, włącznie stanem niskim - 0V, brak zaznaczenia, że 5V.



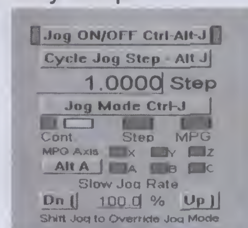
Teraz należy dokonać wyboru jednostki miary. Ustawiamy w menu Config -> Setup Units. Wybieramy cale (Inches).



Następnie wybieramy Config -> Motor Tuning czyli dostrajanie silników.



Parametry dla każdej z osi należy ustawić osobno. Po zmianie jakiegokolwiek parametru klikamy przycisk SAVE AXIS TUNING. Prędkość silnika można zmieniać suwakiem pionowym, a przyspieszenie suwakiem poziomym. Aktualna charakterystyka silnika zobrazowana jest w oknie. Ważne jest także wpisanie ilości kroków na jednostkę miary. Po zakończeniu ustawień potwierdzamy Ok. Przechodzimy do okna głównego. W obszarze przełączników JOG należy włączyć JOG ON. Przy pomocy klawisza Cycle Jog Step ustawiamy wartość 0.001 w okienku STEP.
Przy pomocy klawisza Jog Mode ustawiamy Step.



Teraz za pomocą kursorów można poruszać osiami X (Lewo, Prawo) i Y (Góra, Dół). Oś Z przesuwa się przy pomocy klawiszy Page Up i Page Down. Jeżeli wszystko zostało ustawione właściwie, możemy swobodnie poruszać osiami. Teraz możemy spróbować zmieniać parametry tak, aby dostosować pracę silników do warunków optymalnych. Następnie można załadować przykład pliku z danymi i wystartować automatyczny proces poruszania osiami.

Spis elementów płytka sterownika

Rezystory:
R1 - 2,2k
R2 - 2,2k
R3 - 22k
R4 - 270
R5 - 1
R6 - 1
R7 - 1
R8 - 1

Kondensatory:
C1 - 100μF/16V
C2 - 100nF
C3 - 100
C4 - 1000μF/50V
C5 - 33nF
C6 - 1μF/16V

Półprzewodniki:
D1 - LED
D2 - BY299 lub FR204
D3 - BY299 lub FR204
D4 - BY299 lub FR204
D5 - BY299 lub FR204
D6 - BY299 lub FR204
D7 - BY299 lub FR204
D8 - BY299 lub FR204
D9 - BY299 lub FR204

Układy scalone:
U1 - L297
U2 - L298

Inne:
PR1 - 43P103 (10k)
SYNC - PLS2 + MJ6B
CTRL - PLS3 + MJ6B
Z1 - ARK6
Z2 - ARK6
Z3 - ARK2
podstawka DIL-20
Płytka - 454-1-K

płytka bazowa
Rezystory:
R1 - 2,2k
R2 - 2,2k
R3 - 2,2k
R4 - 2,2k
R5 - 2,2k
R6 - 2,2k
R7 - 1,2k
R8 - 1,2k

Kondensatory:
C1 - 100μF/16V
C2 - 220μF/16V
C3 - 100nF
C4 - 330nF

Półprzewodniki:
D1 - LED
D2 - LED
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007
T1 - BC547
T2 - BC547

Układy scalone:
U1 - 7805

Inne:
Pk1 - PK JZC-6F lub JZC-20F (4088) / 12V
Pk2 - PK JZC-6F lub JZC-20F (4088) / 12V
Z1 - DRB25RP (męski)
Z2 - ARK6
Z3 - ARK6
Z4 - ARK6
Z5 - ARK8
Z6 - ARK3
Z7 - ARK3
Z8 - ARK2
Z9 - PLS7
J1 - PLS2
J2 - PLS2
J3 - PLS2
Płytka - 454-2-K

Latarka tester banknotów

Zestaw 532-K



Układ z powodzeniem może być wykorzystany do wstępnego sprawdzania oryginalnego pochodzenia banknotów.

Jak wiemy banknoty (papierowe pieniądze) zwane również biletami, są w różny sposób zabezpieczane przez banki w procesie ich produkcji. Ilość zabezpieczeń stosowanych w obecnych banknotach jest ogromna.

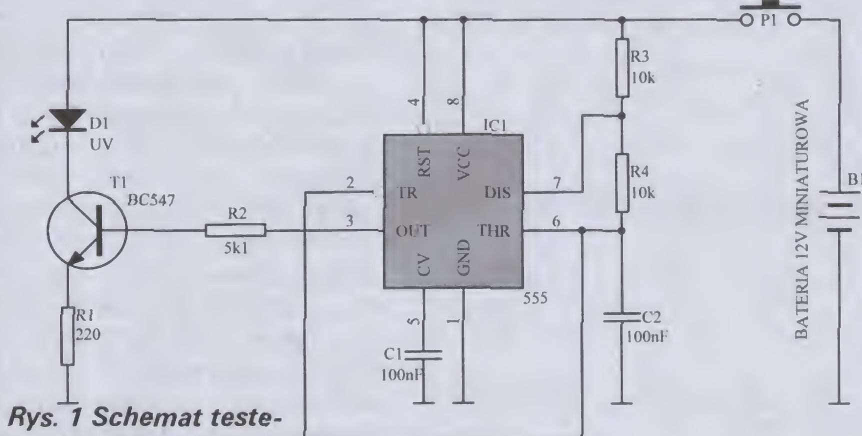
Banknoty posiadają następujące zabezpieczenia:

- specjalna, tajna receptura papieru, nadająca specyficzne cechy wytrzymałościowe i optyczne
- zastępowanie papieru podłożem polimerowym trudnym do zadruku (np. polimerowy banknot rumuński)
- stosowanie mikrodruku (np. banknot 20 USD: nad ramieniem wizerunku Andrew Jacksona umieszczony jest mikrotekst "The United States of America 20 USA 20 USA")
- *recto-verso, jest to obraz* widoczny w prześwicie, utworzony z dokładnie dopasowanych elementów, znajdujących się po obu stronach banknotu.

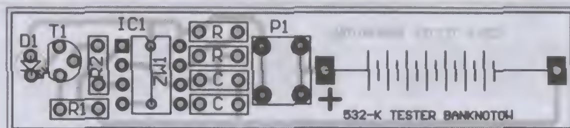
Inne zabezpieczenia opisano poniżej na podstawie banknotu polskiego po denominacji w 1995r. o nominale 200 zł (część z tych zabezpieczeń występuje w niższych nominałach)

opis od strony awersu:

- folia hot-stamping metaliczna ze wzorem holograficznym: NBP 200
- wypukłości wynikające z druku stalorytniczego, m.in. trójkąt w lewym dolnym rogu
- skomplikowana grafika, a mimo to wyraźna, z mocnym nasyceniem barw i połyskiem farby
- znak wodny przy lewym marginesie, szczególnie widoczny pod światło (powtórzenie rysunku głównego: wizerunek Zygmunta Starego)
- nitka zabezpieczająca w postaci metalowego paska wpuszczonego do wewnątrz papieru z prześwitami tworzącymi napis: 200 zł



Rys. 1 Schemat testera - latarki



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

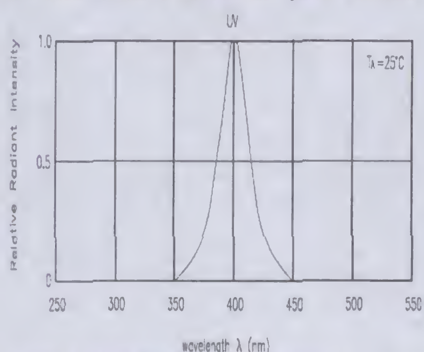
- nadruk farbą zmienną optycznie: wieniec laurowy przy prawym marginesie obserwowany na wprost i pod ostrym kątem zmienia barwę
- przetłoczenie przy dolnym prawym rogu oglądane pod różnym kątem ukazuje w owalu koronę lub liczbę 200 (podwójny efekt kątowy)
- rysunek widoczny w świetle UV, m.in. w lewym górnym rogu: 200 zł
- banknoty drukowane są z użyciem kilku technik druku: offset - w tej technice drukowane są tła i elementy płaskie, staloryt - wypukłe rysunki z wysokim odwzorowaniem detali, niemożliwym do osiągnięcia innymi technikami druku, typografia - numerowanie banknotów

opis od strony rewersu:

- zabezpieczenie farbą widoczną w podczerwieni (IR): pod wpływem promieniowania podczerwonego widoczna jest tylko połowa rysunku orła

Budowa układu

Na rysunku 1 przedstawiony został schemat prostego układu emitującego promieniowanie ultrafioletowe. Elementem wykonawczym jest dioda półprzewodnikowa ultrafioletowa typu L-7113UVC. Jeszcze nie tak dawno wykonanie testera wymagało zastosowania specjalnej świetlówki oraz wykonania zasilacza dostarczającego wysokiego napięcia do zapłonu świetlówki. Nie było problemu, jeśli układ miał być stosowany stacjonarnie i mógł być zasilany z sieci. Gorzej sprawa się przedstawiała w przenośnych urządzeniach.



Rys.3 Widmo emisji diody L-7113UVC

Dopiero wynalezienie ultrafioletowych diod LED spowodowało, że urządzenia do testowania banknotów zostały pomniejszone do wielkości breloczka. Zastosowana w modelu dioda jest diodą o wysokiej wydajności, promieniująca światło ultrafioletowe.
Wykonane z InGaN z przezroczystą soczewką. Producent zaleca stosowane w: testerach banknotów, technice motoryzacyjnej, urządzeniach medycznych, pomiarowych itd.

Dominująca długość fal - 400 nm
Moc (przy 20 mA) - 100 mW
Napięcie przewodzenia - 3,8 V
Prąd wsteczny - 10 µA przy UR=5 V
Zakres temperatur -(-40°C +85°C)

Latarka UV jest zasilana napięciem z miniaturowej baterii alkalicznej LRV08 o napięciu 12V. Najbardziej ekonomicznym jest impulsowe zasilanie diody nadawczej. Pozwala to na wydłużenie trwałości baterii, co w naszym przypadku przy niewielkiej jej pojemności, ma ogromne znaczenie. Źródłem impulsów jest generator astabilny wykonany w oparciu o timer NE555. Impulsy z generatora wyjście OUT (pin3) IC1 podane są poprzez rezystor R2 na bazę tranzystora T1. Wejścia THR (pin6) i TRIG (pin2) timera NE555 połączone są razem i poprzez kondensator C2 dołączone do masy układu. Rezystor R3 jest włączony między biegun dodatni zasilania, a wyprowadzenie DIS(pin7). Rezystor R4 łączy ze sobą wyprowadzenia THR(pin6), TRIG(pin2) z wyjściem DIS(pin7). Kondensator C1 100nF jest dołączony do wejścia CVolt i służy jako filtr. Wejście zerujące R(pin4) dołączone jest na stałe do bieguna dodatniego zasilania. Częstotliwość generowanych impulsów zależy od pojemności C1 i wartości rezystancji R3 i R4. Układ pracuje z częstotliwością około 500 Hz.

Montaż i uruchomienie

Układ zaprojektowano i zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej. Szczegółowa mozaika ścieżek płytki drukowanej wraz z rozmieszczeniem elementów została przedstawiona na rys 2. Po wykonaniu płytki według wzoru i zgromadzeniu wszystkich elementów możemy przystąpić do bicia swojego życiowego rekordu w szybkości montażu i uruchamiania układu. Niewielka ilość elementów pozwala na dość szybkie zmontowanie układu dając montującemu młodemu elektronikowi amatorowi dużo satysfakcji. Dodatkową zaletą jest niewielki koszt użytych elementów elektronicznych. Przystępujemy więc do wlutowania elementów, takich jak rezystory, podstawka (w której osadzamy IC1), przycisk P1, kondensatory oraz elementy półprzewodnikowe. Baterię montujemy na stałe do płytki. Prawidłowo zmontowany układ działa od razu i nie wymaga regulacji. Uruchamianie sprowadza się jedynie do sprawdzenia poprawności montażu.

Uwaga!

Nie patrzeć bezpośrednio w świecącą diodę, emituje ona promieniowanie UV, które jest niebezpieczne dla wzroku.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 220
R2 - 5k1
R3 - 10k
R4 - 10k

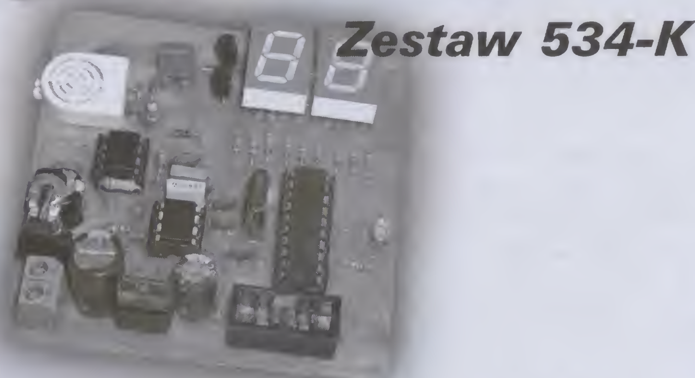
Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 -100nF

Układ scalony:
IC1 - NE555

Półprzewodniki:
T1 - BC547
D1 - Dioda UV L-7113UVC

Inne:
P1 - przycisk
B1 - +12V
Płytka - 533-k

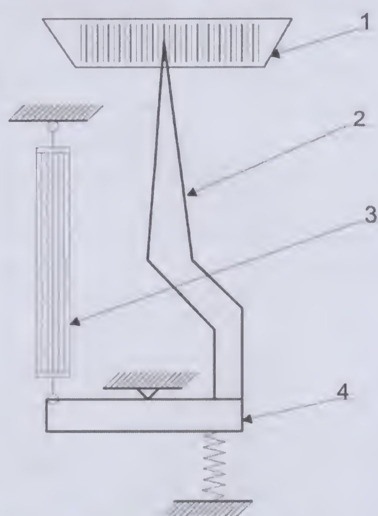
Miernik wilgotności



Zestaw 534-K

Pomiary wilgotności powietrza mają duże znaczenie tak dla wykonania obserwacji meteorologicznych jak również w wielu dziedzinach przemysłowych: włókienniczej, spożywczej, tytoniowej, papierniczej, drzewnej, chemicznej. Ważne są także w magazynach książek, szpitalach oraz w naszym życiu codziennym.

Historia pomiarów wilgotności sięga XV wieku, kiedy to pierwszy miernik został zbudowany przez Leonardo da Vinci. Był to kłębek wełny owczej, który zmieniał swoją masę absorbując wilgoć z atmosfery. Kłębek ten dołączono do wagi szalkowej, której wychylenie wskazywało wilgotność otoczenia. Pomiary były obarczone dużym błędem lecz przyczyniły się do rozwoju tej dziedziny meteorologii. W związku z tym, że były to pomiary mało dokładne, zaczęto poszukiwać innych materiałów higroskopijnych, zmieniających swoje właściwości pod wpływem wilgotnego powietrza. Wkrótce odnaleziono wiele takich materiałów pochodzenia organicznego (tkanki zwierząt, roślin, włosy ludzkie) i nieorganicznego (minerały i substancje chemiczne). Większość z nich reagowała na zmiany wilgotności w sposób mało powtarzalny, z wyraźną tendencją do zaniku właściwości higroskopijnych w miarę starzenia związanego z naturalnym wysychaniem. Jednak zbudowane na ich bazie higrometry były zawodne.



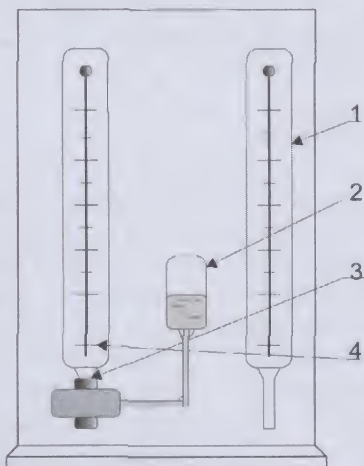
Rys.1 Higrometr włosowy 1 - skala; 2 - wskazówka; 3 - napięte włosy; 4 - układ dźwigowy

Higrometr włosowy

Jest nieskomplikowanym, tanim przyrządem, służącym do pomiaru wilgotności względnej. Elementem mierzącym (reagującym na zmiany wilgotności względnej) jest w nim odtłuszczony włos ludzki (dokładniej pęczek włosów). Włos, gdy wilgotność względna rośnie, absorbuje parę wodną z powietrza i zmienia swoją grubość i długość; przy wzroście wilgotności względnej włos się wydłuża, przy zmniejszaniu się wilgotności względnej - kurczy. Jeśli pęczek włosów zamocować z jednej strony do nieruchomego zacisku, drugą, swobodną stronę pęczka włosów zamocować do bloczka umocowanego na osi, który w napięciu utrzymywany jest przez delikatną sprężynkę, to w takt zmian długości włosów bloczek będzie się skręcał raz w jedną, raz w drugą stronę, stosownie do zmian wilgotności. Po przymocowaniu do bloczka delikatnej, dość długiej wskazówki, będzie ona wykonywała ruchy, zgodnie z kątem skręcenia bloczka.

Jeśli pod wskazówką znajdować się będzie skala, cechowana w % wilgotności względnej, otrzyma się przyrząd pozwalający na łatwy pomiar wilgotności względnej.

W praktyce spotyka się cały szereg higrometrów włosowych, różniących się rozwiązaniami konstrukcyjnymi, obudowami, kształtami, dodatkowymi funkcjami. Bardzo często higrometry włosowe wyposażone są dodatkowo w termometr (najczęściej tani termometr spirytusowy o dokładności odczytu 1 lub 0.5°C). Niekiedy higrometry wyposażone są w dodatkową wskazówkę, którą można dowolnie ustawiać na zadaną wartość wilgotności względnej. Wskazówka ta tworzy jeden z biegunów zworki elektrycznej (kontaktu), drugą zworkę tworzy wskazówka higrometru. Gdy wilgotność względna osiągnie wartość równą wilgotności, na którą jest ustawiona dodatkowa wskazówka, dochodzi do zwarcia kontaktu elektrycznego, który włączy np. sy-



Rys. 2 Higrometr Augusta
1 - termometr suchy; 2 - zbiornik na wodę destylowaną; 3 - tkanina zwilżająca; 4 - termometr mokry

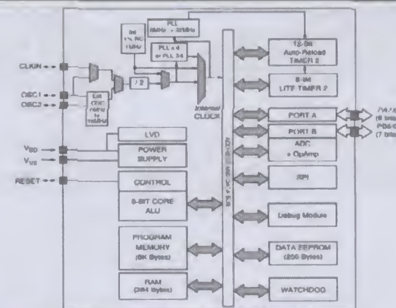
gnalizację, alarm, lub przez styczniki - urządzenie większej mocy (np. ogrzewanie, wentylację...).

Psychrometr Augusta

Psychrometr Augusta składa się z dwu jednakowych termometrów cieczowych, najczęściej rtęciowych . Jeden z nich mierzy temperaturę powietrza, drugi, zwany "termometrem wilgotnym" (niekiedy "mokrym") ma zbiorniczek z rtęcią owinięty batystową szmatką, której koniec zanurzony jest w naczynku z wodą. Woda paruje ze szmatki batystowej pobierając utajone ciepło parowania. Ciepło to jest pobierane (drogą przewodnictwa) również z termometru wilgotnego, w związku z czym termometr ten nie znajduje się w stanie równowagi cieplnej z powietrzem - wskazywana przez niego temperatura jest niższa od temperatury powietrza.
Odczyt wilgotności następuje w wyniku żmudnych obliczeń i korzystania z tabel i nomogramów.

Higrograf i termohigrograf

Do ciągłej rejestracji wilgotności względnej oraz temperatury powietrza i wilgotności względnej stosuje się odpowiednie przyrządy samopiszące - higrograf i termohigrograf. Ich budowa nie odbiega od tego, o czym mówiliśmy już przy okazji omawiania termografu i barografu. Kurczenie się lub wydłużanie pęczka włosów lub błony higrokurczliwej przenoszone jest przez układ dźwigni na wskazówkę zakończoną pisakiem. Ten opiera się na wyskalowany papier (pasek -> higrogram), naciągnięty na napędzany mechanizmem zegarowym bęben. Higrografy i termohigrografy najczęściej są przyrządami tygodniowymi (1 pełny obrót bębna następuje w ciągu 168 godzin (7 dób)).
Wilgotność względna to stosunek rzeczywistej zawartości pary wodnej znajdującej się w powietrzu do maksymalnej, jaką może zawierać powietrze w określonej temperaturze bez jej skroplenia (stan nasycenia). Wilgotność względna obrazuje ilość zawartej w powietrzu pary wodnej w zależności od warunków panujących w pomieszczeniu m.in. temperatury i ciśnienia. Wilgotność powietrza określana jest w procentach.
Wilgotność względna jest wartością stałą jedynie w określonych parametrach. Na przykład ta sama zawartość pary wodnej w powietrzu przy temperaturze -10 stopni sprawi, że wilgotność względna może wynosić 90%, a w temperaturze +20 stopni będzie równa 10%. Czyli im chłodniej w pomieszczeniu, tym wilgotność względna jest większa i tym łatwiej para wodna skrapla się w najchłodniejszych miejscach. Jak widzimy zagadnienie pomiarów wilgotności jest dość obszerne, a przytoczone powyżej podstawowe wiadomości nie wyczerpują tematu. W sieci internetowej znajdziemy wiele dodatkowych informacji obszernie opisujących temat pomiarów wilgotności. W ostatnich latach obserwujemy stale się zwiększającą ilość konstrukcji elektronicznych wilgotnościomierzy wykonywanych przez amatorów hobbystów. Stało się to możliwe dzięki dostępowi do tanich czujników

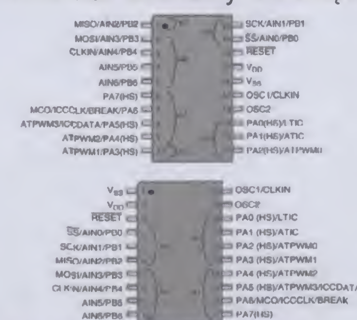


Rys. 3 Schemat blokowy

wilgotności produkowanych na masową skalę przez producentów na dalekim wschodzie. Wobec tego postanowiliśmy zaprezentować konstrukcję miernika wilgotności i temperatury opartą o rezystancyjny czujnik SYH-2 oraz o mikrokontroler S7FLITE25F2B6.

Kilka słów o mikrokontrolerach rodziny ST7

Rodzina mikrokontrolerów ST7 w porównaniu z mikrokontrolerami AVR jest mało popularna. Zaczyna się to zmieniać i mikrokontrolery ST7 zaczynają zdobywać coraz większe uznanie wśród konstruktorów. Duża ilość układów ST7 o różnej ilości wyprowadzeń, różnych układach peryferyjnych sprawia, że coraz chętniej są stosowane w sprzęcie powszechnego użytku jak i zaawansowanych konstrukcjach przemysłowych. Do amatorskich zastosowań najlepiej nadają się układy ST7lite19,25,29 a to ze względu na ich niewielką cenę oraz w miarę bogate peryferia, co umożliwia budowę ciekawych urządzeń. Z układów ST7Lite najciekawszy jest ST7Lite29 posiadający 8kB pamięci Flash i 384 bajty pamięci RAM. Rysunek 3 przedstawia schemat blokowy wewnętrznej



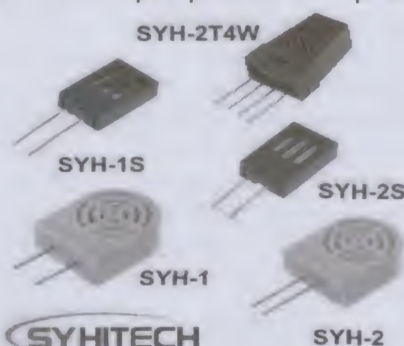
Rys 4 Opis wyprowadzeń

Features	ST7LITE20	ST7LITE25	ST7LITE29
Program memory - bytes	8K		
RAM (stack) - bytes	384 (128)		
Data EEPROM - bytes	-	-	256
Peripherals	Lite Timer with Watchdog, Autoreload Timer, SPI, 10-bit ADC with Op-Amp	Lite Timer with Watchdog, Autoreload Timer with 32-MHz input clock, SPI, 10-bit ADC with Op-Amp	
Operating Supply	2.4V to 5.5V		
CPU Frequency	Up to 8Mhz (w/ ext OSC up to 16MHz)	Up to 8Mhz (w/ ext OSC up to 16MHz and int 1MHz RC 1% PLLx8/4MHz)	
Operating Temperature	-40°C to +85°C		
Packages	SO20 300", DIP20		

***Rys.5 Podstawowe dane* struktury mikrokontrolera.** Mikrokontroler przez producenta został umieszczony w obudowie do montażu powierzchniowego SO-20 oraz przewlekanego DIP-20, rysunki obudów wraz z opisem wyprowadzeń przedstawione zostały na rysunku 4. Przyglądając się dokładnie obudowom zauważymy, że występują poważne różnice w rozmieszczeniu wyprowadzeń, mimo że to jest ten sam typ układu. Te różnice są dla konstruktora poważnym utrudnieniem. Przejście z jednego typu obudowy na drugi typ wymaga od projektanta całkowitej przebudowy projektu. Mimo tej niedogodności układ jest wart zainteresowania.

Mikrokontrolery ST7lite zostały wyposażone w piętnaście portów I/O interfejs SPI, siedem wejść przetwornika A/C 10bit wraz z wzmacniaczem, cztery timery w tym dwa timery 8 bit i jeden 12 bitowy, konfigurowalny WachDog Timer. Częstotliwość zegara do 16MHz

Różnice w parametrach roboczych między poszczególnymi typami mikrokontrolerów rodziny ST7Lite zostały zawarte w tabelce na rysunku 5. Więcej szczegółów w dokumentacji pdf dostępnej na stronie producenta http://mcu.st.com/mcu/inchtml.php?fdir=pages&fnam=st7lite .



Rys.6 Obudowy czujników wilgotności serii SYH

Czujnik SYH2

Rezystancyjne czujniki wilgotności służące do pomiaru wilgotności względnej. Charakteryzują się dużą czułością oraz liniowością charakterystyki, miniaturową i lekką obudową oraz małą histerezą i szerokim zakresem działania.

Czujniki SYH-2T4W posiadają dodatkowo możliwość kompensacji temperatury - zawierają wbudowany termistor Rt.

Stosowane w nawilżaczach oraz osuszaczach powietrza, systemach klimatyzacji i wentylacji, oczyszczaczach powietrza, inkubatorach, miernikach wilgotności, szklarniach, samochodach, itp.

__Parametry:__

Napięcie zasilania: 1 V_{RMS} AC (1 kHz)

Moc: 0,22 mW AC (SYH-1, SYH-1S - 0,26 mW AC)

Temperatura pracy: 0°C +60°C

Wilgotność : 20 - 95% RH

Dokładność: ±5% RH

Czas odpowiedzi : <60 sek.

Histereza: ±2% RH

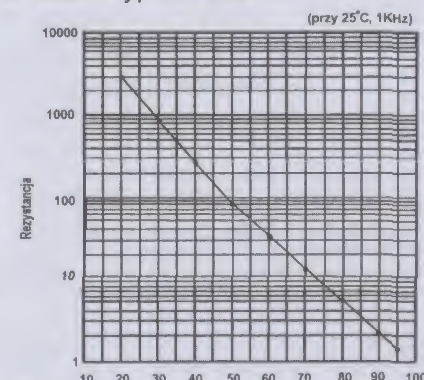
Wymiary (bez wyprowadzeń):

SYH-1, SYH-2: 14x18,5x5,8 mm

SYH-1S, SYH-2S : 6,5x10,2x2,9 mm

SYH-2T4W: 11x16x6 mm

Raster wyprowadzeń:



Rys. 7 Charakterystyka SYH2

SYH-1 : 5,08 mm

SYH-1S, SYH-2, SYH-2S, SYH-2T4W : 2,54 mm

Budowa układu

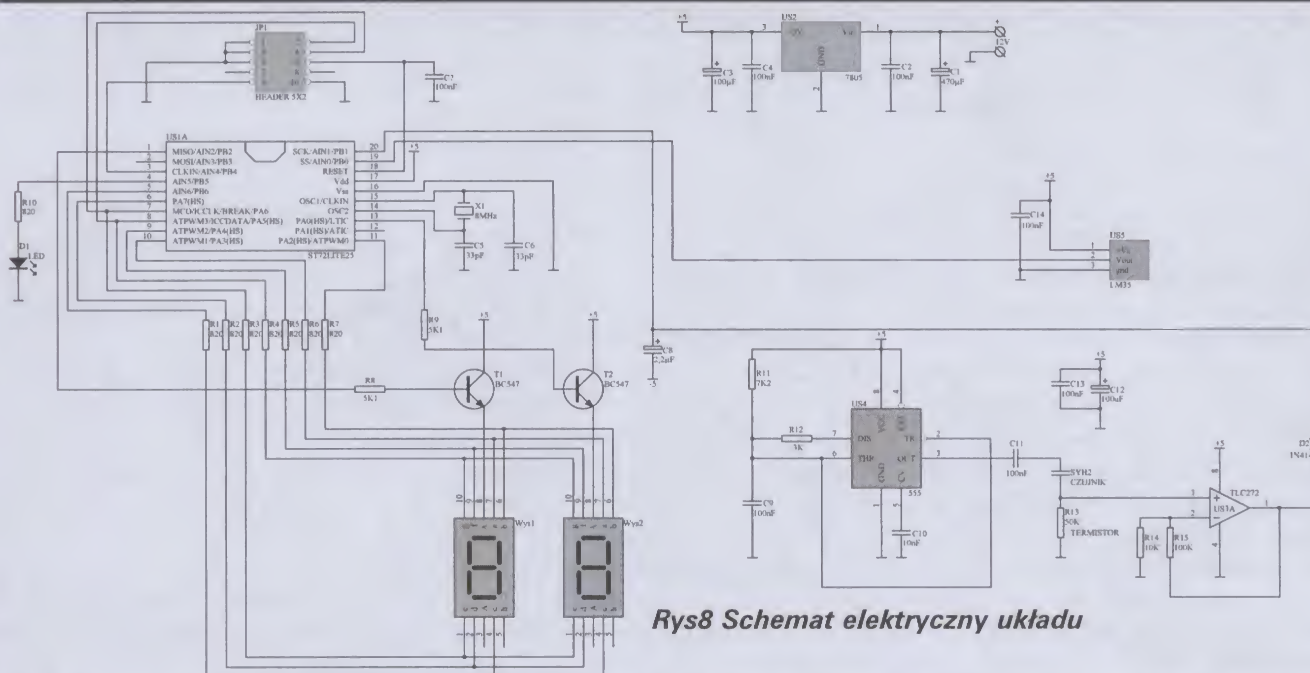
Schemat elektryczny miernika wilgotności względnej przedstawiony został na rysunku 8. Z konstrukcji możemy wyodrębnić następujące funkcjonalne bloki:

- cześć pomiarowa - obwód pomiaru wilgotności i temperatury
- blok mikrokontrolera z wyświetlaczem LED, złączem programatora
- blok zasilania

W części pomiarowej jako czujnik wilgotności wykorzystany został czujnik rezystancyjny SYH-2. Wymaga on zasilania zmiennym sygnałem o napięciu 1Vrms i częstotliwości 1kHz. Do pomiaru temperatury zastosowano scalony miernik temperatury typu LM35. Blok mikrokontrolera zawiera w swej konstrukcji mikrokontroler S7FLITE25F2B6, który jest sercem układu odpowiadającym za prawidłową pracę całego urządzenia i pracuje zgodnie z zawartym w pamięci programem. Wartość wilgotności i wartość temperatury wyświetlana jest na dwu siedmiosegmentowych wyświetlaczach LED o wspólnej anodzie. Blok zasilania wykorzystujący w swej konstrukcji standardowy stabilizator scalony 78xx dostarczający napięcia + 5V.

Część pomiarowa

Jak wcześniej wspominaliśmy część pomiarowa składa się z obwodu do pomiaru temperatury i wilgotności. Pomiar temperatury realizowany jest za pomocą scalonego układu LM35, którego wyjście Vout bezpośrednio dołączone zostało do wejścia przetwornika analogowo-cyfrowego AIN0 mikrokontrolera. Zastosowanie czujnika SYH-2 wymaga zastosowania źródła napięcia o częstotliwości 1KHz. W tym celu wykorzystany został timer NE555 pracujący jako generator astabilny. Przebieg pro-

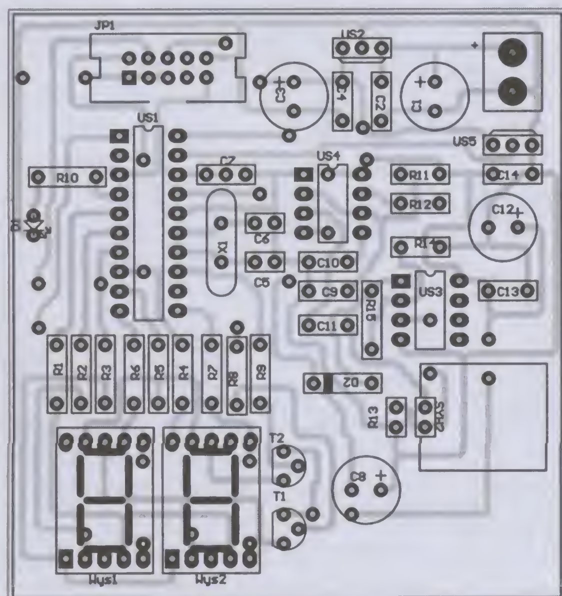


Rys8 Schemat elektryczny układu

stokątny powinien mieć wypełnienie równe 50%. Napięcie podane jest na czujnik SYH-2, a następnie poprzez wzmacniacz nieodwracający US3a. Wzmocnione napięcie przez wzmacniacz podane jest poprzez prostownik D2 i C8 2,2uF do wejścia przetwornika analogowo-cyfrowego AIN1 mikrokontrolera. Według dokumentacji producenta zastosowanie termistora R13 50k dla 20°C zapewnia kompensację temperaturową czujnika SYH2.

Blok mikrokontrolera

Kwarc X1 o częstotliwości 8MHz włączony został między OSC1 i OSC2. Do tych końcówek dołączone zostały również kondensatory C5 i C6 o pojemności 33pF. Do Vdd (pin17) dołączono dodatni biegun zasilania +5V, a wyprowadzenie Vss pin16 dołączone zostało masy układu. Do wyprowadzenia RESET pin18 dołączony został kondensator zerujący C7 100nF. Jednocześnie wyprowadzenie RESET wyprowadzone jest na złącze JP1 (styk 6) programatora. Mikrokontroler z powodzeniem może być programowany programatorem opisanym w Nowym Elektroniku.
Dioda sygnalizacyjna D1 LED dołączona została do wyprowadzenia PB5(pin4) mikrokontrolera. Tranzystory T1 i T2 sterujące anodami wyświetlaczy siedmiosegmentowych sterowane są z wyprowadzeń PB2(pin1) i PA0(pin13). Poszczególne segmenty wyświetlaczy dołączone zostały do wyprowadzeń: segmenty A do PA3 (pin10), B do PA2 (pin11), poprzez rezystory ograniczające prąd R1-R7 o wartości 820om. Złącze programatora JP1 2x5(męskie) połączone jest następująco: styki 1,2,3 i 10 dołączono do masy układu, styki 7,8 nie podłączono, styk 2 dołączono do pin8(ICCDATA) mikrokontrolera oraz jednocześnie do rezystora R4, styk 4 dołączono do pin7 (ICCLK) mikrokontrolera oraz jednocześnie do rezystora R2.



Rys. 9 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Działanie układu

Układ działa zgodnie z zawartym w pamięci mikrokontrolera programem. Po włączeniu zasilania automatycznie następuje zerowanie mikrokontrolera. Zerowanie stanowi dość istotną sprawę w każdym mniej lub bardziej złożonym systemie mikroprocesorowym. Układ zerowania ma do spełnienia dwie zasadnicze funkcje: zapewnienie pracy oscylatora dopiero po ustabilizowaniu się napięcia zasilającego mikroprocesor, ustalenie minimalnego napięcia zasilania, po przekroczeniu którego układ powinien zostać ponownie zerowa-

ny. Najprostszy Reset realizowany jest przy użyciu pojedynczego kondensatora, w naszym przypadku tę rolę spełnia kondensator C7.
Po restarcie program automatycznie przechodzi w stan PRACA. Przetwornik analogowo-cyfrowy mikrokontrolera na przemian odczytuje wartości napięć na wyjściach obwodów pomiarowych wilgotności i temperatury. Wynik pomiaru z dokładnością do jedności wyświetlany jest na dwupozycyjnym wyświetlaczu 7-seg LED. Wynik pomiaru temperatury i wynik pomiaru wilgotności wyświetlane są na przemian. Podczas gdy dioda LED D1 jest włączona, wyświetlana jest wartość zmierzonej temperatury, gdy dioda D1 jest wyłączona, wyświetlana jest wartość zmierzonej wilgotności względnej. Cały proces od chwili włączenia zasilania do momentu wyświetlenia wyniku pomiaru wykonywany jest automatycznie.

Montaż i uruchomienie

Na rysunku 9 przedstawiony został wzór jednostronnej płytki drukowanej. Po wykonaniu płytki drukowanej według zamieszczonego wzoru należy sprawdzić czy nie ma przerw oraz zwarć między ścieżkami. Tego typu uszkodzenia mogą w poważny sposób utrudnić uruchomienie urządzenia. Następnie po oszlifowaniu krawędzi płytki i zabezpieczeniu rozpuszczoną w spirytusie kalafonią powierzchni miedzianych możemy przystąpić do montażu. Czytelnicy "Nowego Elektronika" mogą skorzystać z oferty darmowych płytek (szczegóły wewnątrz każdego numeru).
Z wykonaniem montażu nie powinniśmy mieć większych problemów. Jedynym utrudnieniem jest duża ilość elementów przeznaczonych do zamontowania. Montaż elementów na płytce rozpoczynamy od wlutowania zworek, a następnie elementów mechanicznych, złącz, podstawek. Kolejnym krokiem jest montaż podzespołów elektronicznych rezystorów, kondensatorów, a na samym końcu elementów półprzewodnikowych. Mikrokontroler osadzamy w podstawce dopiero po całkowitym zmontowaniu i wstępnym uruchomieniu urządzenia, które polega na sprawdzeniu napięć zasilających w różnych punktach układu. Uruchamianie układu polega na sprawdzeniu poprawności montażu, zaprogramowaniu mikrokontrolera przy pomocy programatora 531-K. Uruchomienie urządzenia praktycznie sprowadza się do sprawdzenia poprawności montażu. Korekcję wskazań temperatury możemy uzyskać poprzez zastosowanie dodatkowego potencjometru na wyjściu US5. Korekcja wskazań miernika wilgotności jest bardziej skomplikowana i można ją przeprowadzić następującymi sposobami:

- poprzez zmianę wzmocnienia wzmacniacza US3A rezystorami R14 i R15
- poprzez zmianę napięcia na wyjściu US4 (dodatkowy potencjometr 10k)

Proces uruchamiania powinien przebiegać w pomieszczeniu o temperaturze około 20°C i znanej wilgotności. Jeżeli nie dysponujemy wilgotnościomierzem i nie wiemy jaką mamy wilgotność podczas uruchamiania, możemy przyjąć, że mieszkaniu mamy wilgotność zawierającą się w graniach od 45% do 55%, odpowiednio większa wilgotność jest w kuchni oraz w łazience i może dochodzić do 95%. Na czujnik wilgotności nie powinniśmy chuchać ani dmuchać, ponieważ powoduje to zakłócenia w pracy miernika i błędne wskazania. Pomiar temperatury dokonywany jest w zakresie 0- 99°C, a wilgotności 20%-95%. Układ z powodzeniem może służyć jako element domowej stacji meteo.

Krzysztof Górski

Źródło:
http://ocean.wsm.gdynia.pl/student/meteo1/wilg_2.html
http://www.label.pl

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 820
R2 - 820
R3 - 820
R4 - 820
R5 - 820
R6 - 820
R7 - 820
R8 - 5k1
R9 - 5k1
R10 - 820
R11 - 7k2
R12 - 3k
R13 - 50k (termistor)
R14 - 10K
R15 - 100K

Kondensatory:
C1 - 470μF/25V
C2 - 100nF
C3 - 100μF/25V
C4 - 100nF
C5 - 33pF
C6 - 33pF
C7 - 100nF
C8 - 2,2μF/50V
C9 - 100nF
C10 - 10nF
C11- 100nF
C12 - 100uF/25V
C13 - 100nF
C14 - 100nF

Półprzewodniki:
D1 - LED 3R
D2 - 1N4148
X1 - 8MHz
T1 - BC547
T2 - BC547
WYS1 - WA
WYS2 - WA

Układy scalone:
US1 - S72LITE25
US2 - 7805
US3 - TLC272
US4 - NE555
US5 - LM35

Inne:
SHY2 - 1szt
PLS - 5x2
Podstawka - DIL20
Podstawka - DIL8
Podstawka - DIL8
Złącze ARK2
Płytka - 534-k

Zegar z inteligentnym budzikiem

Zestaw 097-K



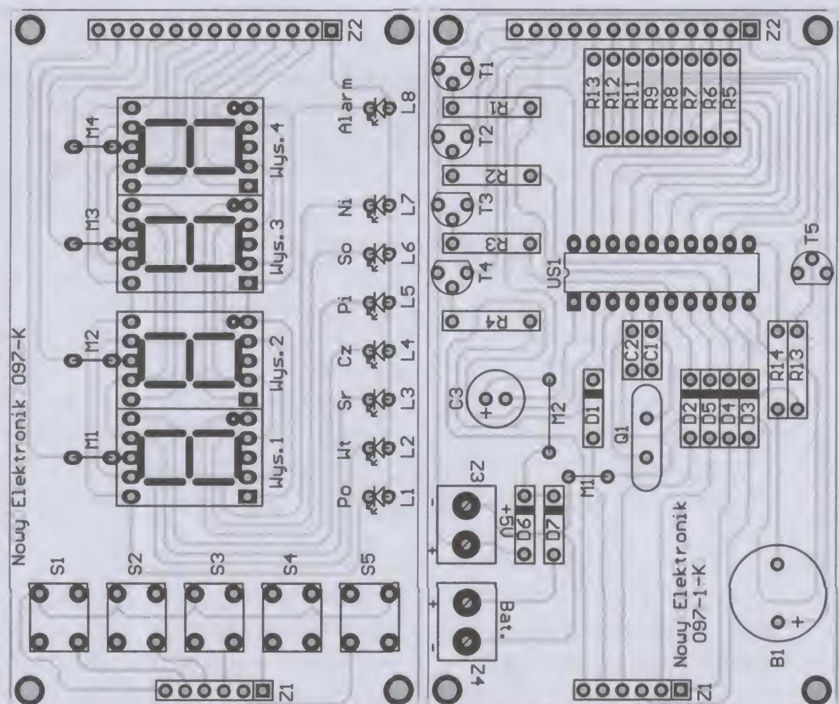
Większość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno budzenie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch czasów budzenia. Pierwszy od poniedziałku do piątku i drugi na sobotę i niedzielę. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiochów.

Prezentowany budzik różni się od innych spotykanych na naszym rynku tym, że rozpoznaje soboty i niedziele i pozwala w te dni dłużej pospać.

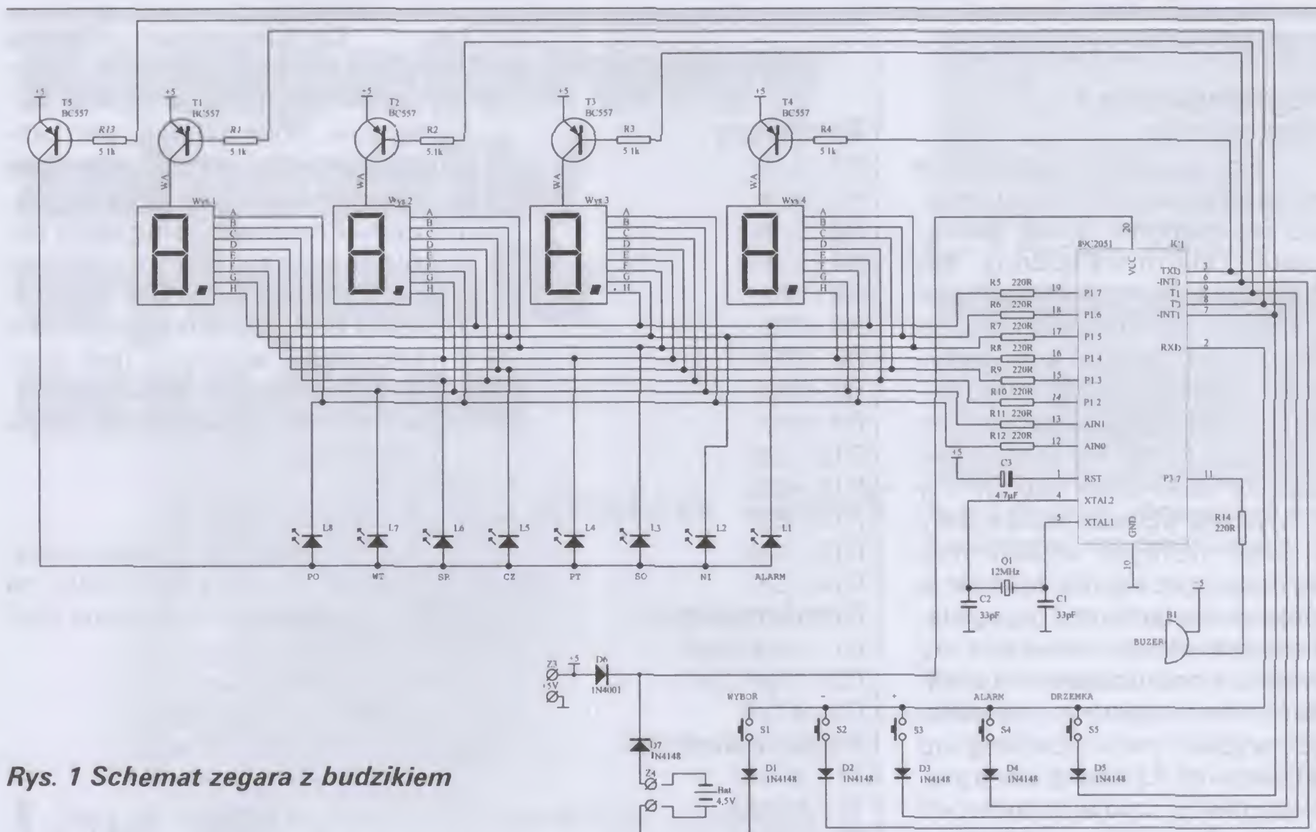
Opis działania

Budzik został zaprojektowany w taki sposób, aby zawierał jak najmniej elementów. Sercem naszego zegara jest oczywiście mikroprocesor. Wybór padł na układ wyprodukowany przez Atmela o oznaczeniu 89C2051. Niewtajemniczonych informuję, że jest to procesor 8-bitowy, produkowany w oparciu o architekturę procesora 8051 firmy Intel i zawiera 2 kilobajty pamięci programu. Obudowa DIL 20 jest predysponowana do zastosowań w małych urządzeniach. Wyjścia procesora są przystosowane do wytrzymywania obciążeń prądu "wpływającego" o wartości 20mA. Tak "duży" prąd wystarcza do wysterowania diod led zaimplementowanych w wyświetlaczach siedmiosegmentowych. W naszym budziku oprócz mikroprocesora znajdują się cztery wyświetlacze i osiem diod led. Są one sterowane za pośrednictwem trzynastu linii procesora. Jak widzimy na schemacie katody wyświetlaczy i diod led są połączone ze sobą razem. Narzuca to sposób ich sterowania z podziałem czasu (inna nazwa - "multipleksowanie"). Tego typu sterowanie jest powszechnie stosowane dla uproszczenia połączeń elektrycznych. Jak wcześniej wspomniałem do sterowania wyświetlaczami i diodami naszego budzika wykorzystujemy 13 linii. Chcąc sterować nimi w tradycyjny sposób potrzeba by 40 linii. Łatwo zauważyć, że sposób sterowania z podziałem czasu wykorzystuje tylko 33% tradycyjnych połączeń. Jednak nie ma nic za darmo. Sterowanie z podziałem czasu ma trzy wady. Pierwsza to skomplikowany sposób sterowania, ale o tym później. Drugą wadą jest znacznie mniejsza jasność świecenia diod przy takim samym prądzie jak w układzie tradycyjnym. Trzecią wadą jest generowanie zakłóceń elektromagnetycznych, które mogą znacznie utrudnić odbiór zakresu fal długich w odbiorniku radiowym.

A teraz parę słów o organizacji sterowania systemu wyświetlaczy. Jak wcześniej zasy-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych



Rys. 1 Schemat zegara z budzikiem

gnalizowano katody wszystkich diod są połączone ze sobą. Tranzystory T1 – T5 pracują w charakterze kluczy włączających zasilanie wyświetlaczy. Są one niezbędne ponieważ mikroprocesor ma bardzo niską wydajność prądową w stanie wysokim i nie byłby w stanie zapalić diod led. Sterowanie wyświetlaczami rozpoczyna się od ustawienia portu P1 na poziom jedynki logicznej. Następnie włączany jest klucz T4 przez doprowadzenie do jego bazy niskiego poziomu z linii portu P3. Gdy tranzystor T4 jest już wysterowany, na port P1 podstawione są dane przeznaczone do wyświetlenia przez wyświetlacz Wys.4. Te linie portu P1, które są zerami logicznymi powodują zapalenie przyporządkowanych im segmentów w wyświetlaczu. Po upływie pewnego czasu, mikroprocesor stawia port P1 w stan jedynki logicznej, przez co następuje wygaszenie wyświetlacza i uaktywnia kolejny tranzystor wyłączając poprzedni. Cały cykl powtarza się w kółko. Ponieważ oko ludzkie ma dużą bezwładność to te szybkie zmiany nie są zauważane i mamy wrażenie, że wyświetlacz świeci światłem ciągłym. Częstotliwość przełączania jest dobrana na możliwie najniższą, przy której oko ludzkie nie zauważa jeszcze migotania wyświetlaczy. Po dokładnej analizie schematu można zauważyć, że z piętnastu dostępnych linii mikroprocesora zostały jeszcze dwie, które muszą obsłużyć sygnalizator dźwiękowy i klawiaturę pięcioprzyciskową. Trochę dużo zadań jak na dwa druty, ale przyjdzie nam z pomocą blok obsługi wyświetlacza. Oprogramowanie jest napisane w taki sposób, że stan linii przycisków jest testowany każdorazowo podczas włączenia danego tranzystora. Jeżeli w momencie testowania na linii przycisków jest poziom niski, oznacza to że dany przycisk jest naciśnięty. Diody D1 – D5 służą do separacji linii sterujących wyświetlaczami, w przypadku gdy użytkownik naciśnie na raz więcej niż jeden przycisk. Jako sygnalizator dźwiękowy zastosowano przetwornik piezoceramiczny z wbudowanym generatorem akustycznym.

Montaż i uruchomienie

Montaż rozpoczynamy od sprawdzenia jakości płytki drukowanej. Następnie na płytce 097-K montujemy cztery mostki M1-M4 i dwa kolejne na płytce 097-1-K. Kolejną czynnością jest wlutowanie wszystkich elementów. Pod mikroprocesor należy wlutować podstawkę DIL 20. Po zakończeniu montażu wszystkich elementów ponownie sprawdzamy płytkę pod kątem ewentualnych zwarć. Jeśli wszystko wydaje się być w porządku, to możemy włożyć mikroprocesor i skręcić obie płytki drukowane. Następnie łaczymy obie płytki 18 równymi kawałkami przewodu. Po połączeniu zegar gotowy jest do pracy. Do zasilania najlepiej użyć zasilacza stabilizowanego 5V. Pobór prądu nie powinien przekraczać 80mA. Oprócz zasilacza dobrze jest zastosować trzy baterie R6 (paluszki). W razie zaniku napięcia zasilania zegar dalej będzie odmierzał czas mimo, że wyświatlacz będzie

wygaszony.

Programowanie i eksploatacja

Po włączeniu zasilania na wyświetlaczu powinna wyświetlać się godzina 12:00, poniedziałek, alarm wyłączony. Migająca kropka na wyświetlaczu jednostek godzin wskazuje, że zegar żyje. Naciskamy przycisk opisany jako "wybór" przyciskami + i – ustawiamy żądaną godzinę. Po ustawieniu godziny naciskamy "wybór" i w identyczny sposób ustawiamy minuty. Kolejne wciśnięcie "wyboru" przełącza budzik w opcje ustawiania dni tygodnia. Pierwsza dioda świecąca od lewej to poniedziałek. Po ustawieniu dnia tygodnia, naciskając "wybór" przechodzimy do ustawiania czasu budzenia. Dostępne są ustawienia dwóch czasów. Pierwszy czas budzenia obowiązuje od poniedziałku do piątku, a drugi czas budzenia obowiązuje od soboty do niedzieli. Rodzaj ustawianego czasu jest sygnalizowany diodami dni tygodnia. Ustawienie minut budzenia dla czasu od soboty do niedzieli kończy cały cykl programowania. Przycisk Alarm służy do włączenia budzika. Jest to sygnalizowane zapaleniem prawej diody świecącej. Przycisk Drzemka służy do uaktywnienia funkcji drzemka. Działanie tej funkcji polega na tym, że jeżeli budzik zacznie dzwonić to po przyciśnięciu powyższego przycisku następuje wyłączenie budzika na czas 5 minut. Po upływie tego czasu budzik ponownie zacznie dzwonić. Całkowite wyłączenie budzika jest możliwe tylko poprzez wciśnięcie przycisku Alarm. Jeżeli budzik będzie się spieszył lub późnił, to zjawisko to można wyeliminować dobierając wartość kondensatorów C1 i C2. Można eksperymentować z wartościami od 0pF do około 82pF. Powyżej tej wartości generator może mieć problemy ze wzbudzeniem.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 5,1k
R2 - 5,1k
R3 - 5,1k
R4 - 5,1k
R5 - 220
R6 - 220
R7 - 200
R8 - 200
R9 - 220
R10 - 220
R11 - 220
R12 - 220
R13 - 5,1k
R14 - 220

Kondensatory:
C1 - 15pF-33pF
C2 - 15pF-33pF
C3 - 4,7μF

Półprzewodniki:
T1 - BC557
T2 - BC557
T3 - BC557
T4 - BC557
T5 - BC557
D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D3 - 1N4148
D4 - 1N4148
D5 - 1N4148
D6 - 1N4007
D7 - 1N4148
L1 - LED czerwona
L2 - LED zielona
L3 - LED zielona
L4 - LED żółta
L5 - LED żółta
L6 - LED żółta
L7 - LED żółta
L8 - LED żółta
Wys.1 - wsp. anoda
Wys.2 - wsp. anoda
Wys.3 - wsp. anoda
Wys.4 - wsp. anoda

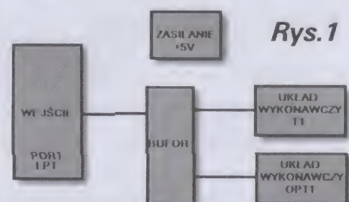
Układy scalone:
US1 - 89C2051

Inne:
Z3 - ARK2
Z4 - ARK2
Podstawka - DIL20
Q1 - 12MHz
B1 - buzer
S1-S5 - 5 szt
Płytka - 097-K(91mm x 53mm)
Płytka - 097-1-K(91mm x 53mm)

Do komunikacji układu z komputerem wykorzystano port drukarkowy LPT1. Aby wyłącznik mógł działać, potrzebny jest program komputerowy współpracujący z naszym układem. Program obsługujący napisano przy użyciu pakietu programowania Visual Basic 5, który pod względem szybkości tworzenia aplikacji jest bezkonkurencyjny i może być wykorzystany przez elektroników amatorów.

Budowa układu

Konstrukcję całego urządzenia możemy podzielić na następujące funkcjonalne bloki rys.1:
- wejście
- bufor
- układy wykonawcze
- zasilanie



Rys.1

Blok wejściowy składa się z przewodu łączącego komputer z układem oraz z gniazda Centronics DB25 (męskie do druku). Jako bufor zabezpieczający komputer wykorzystano układ 74HC244 będący ośmiobitowym buforem posiadającym wyjścia trójstanowe proste. Jako układy wykonawcze zastosowano tranzystor z otwartym kolektorem, umożliwiający dalszą rozbudowę oraz triak odseparowany optotriakiem. Wyłącznik nie jest zasilany z komputera pomimo takiej możliwości. Projektując układ zdecydowałem się na zastosowanie oddzielnego zasilacza dostarczającego napięcia +5V niezbędnego do pracy buforu. Konstrukcja zasilacza jest oparta o układ stabilizatora 78L05. Wejścia układu 74HC244 2 i 9 dołączone są do pin-u 2 gniazda DB25 portu LPT. Wejścia pin18 i pin1 wprowadzające w stan blokady bufor zakończono zworkami ZW1

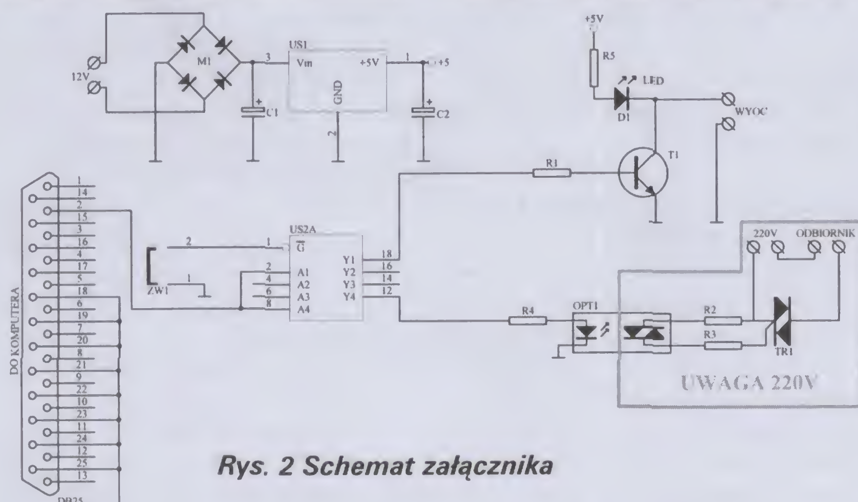
Komputerowy załącznik/ wyłącznik urządzeń

Zestaw 156-K



Jest to bardzo prosta konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do załączania i wyłączania dowolnego urządzenia np. lampki, telewizora, magnetowidu. Ogromna ilość możliwości zastosowań sprawia, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.

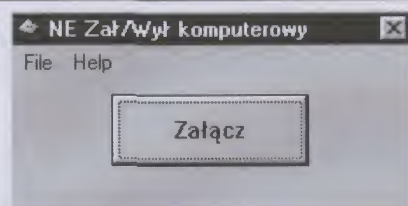
i ZW2 dołączonymi do masy układu. Tranzystor T1 BC237 zastosowany jako OC, sterowany jest z wyprowadzenia pin18 układu 74HC244. Umożliwia dołączenie innego urządzenia wykonawczego np. dioda LED, przekaźnik. Triak Tr1 sterowany jest poprzez optotriak OPT1 z pin 11 buforu. Konstrukcja zasilacza oparta jest na stabilizatorze 78L05. Jak zapewne zauważyliście cała konstrukcja układu jest bardzo prosta i zawiera niewiele elementów.



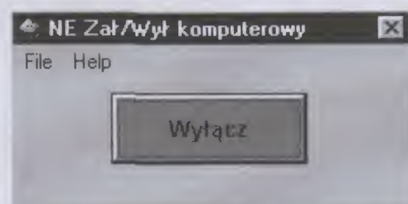
Rys. 2 Schemat załącznika

Działanie układu

Na rys. 2 znajduje się schemat ideowy, z którego jasno wynika, że układ posiada bardzo prostą konstrukcję a



Rys. 3 Program obsługujący



Rys. 4 Program obsługujący po naciśnięciu przycisku Załącz

co za tym idzie i działanie. Obsługa programu sterującego jest łatwa i nieskomplikowana. Przed włączeniem zasilania układu oraz włączeniem komputera włącznik należy podłączyć do portu LPT1 komputera, zworki ZW1 i ZW2 należy zdjąć. Po włączeniu komputera i uruchomieniu programu obsługującego, włączamy zasilanie układu. Naciśnięcie przycisku Załącz powoduje pojawienie się na wyprowadzeniu D0 portu LPT1 wysokiego stanu, który jest podany na wejścia pin2 i pin8 buforu 74HCT244. Aby wysoki stan pojawił się na wyjściu buforu pin18 i pin12 należy założyć zworkę ZW1. Sygnał jest podany na tranzystor T1 BC237 oraz diodę optotriaka MOC3020 powodując włączenie tranzystora i triaka TR1. W zasadzie opis działania na tym możemy zakończyć. Inaczej przedstawia się sprawa z programem sterującym układ.

Program obsługujący

Tak jak wspomniałem program został stworzony przy użyciu Visual Basic, który jest językiem programowania wyższego rzędu, co oznacza, że wykonanie pojedynczego polecenia Visual Basic powoduje wykonanie wielu podpoleceń. W Visual Basic "rysuje" się okna, przyciski, etykiety, okna tekstowe, listy rozwijane, paski przewijania i wiele innych ele-

```
KOD PROGRAMU OBSŁUGI
Private Sub Artykuł_Click()
frmArtykuł.Show
End Sub

Private Sub Command1_Click()
PortAddress = (&H378)
Out PortAddress, 1
Command2.Visible = True
Command1.Visible = False
End Sub

Private Sub Command2_Click()
PortAddress = (&H378)
Out PortAddress, 0
Command2.Visible = False
Command1.Visible = True
End Sub

Private Sub Koniec_Click()
End
End Sub

Private Sub Program_Click()
Autor.Show
End Sub

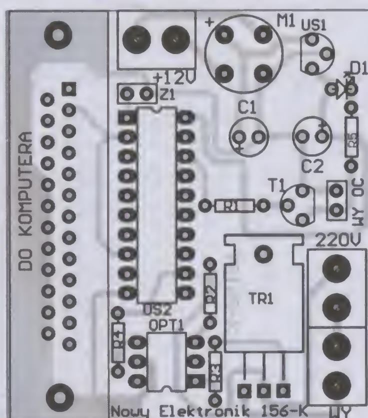
Private Sub Wyłącz_Click()
PortAddress = (&H378)
Out PortAddress, 0
Command2.Visible = False
Command1.Visible = True
End Sub

Private Sub Załącz_Click()
PortAddress = (&H378)
Out PortAddress, 1
Command2.Visible = True
Command1.Visible = False
End Sub


ZAWARTOŚĆ INPOUT32.BAS
Public Declare Function Inp Lib "inpout32.dll" _
Alias "Inp32" (ByVal PortAddress As Integer) As Integer
Public Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" _
Alias "Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value
```

mentów, które tworzą cały wygląd aplikacji. Drugą częścią tworzenia aplikacji jest dopisanie kodu programu do tych "narysowanych" elementów.

Program obsługujący wyłącznik jest bardzo prosty i stworzenie jego oraz przetestowanie zabrało dosłownie kilka minut. Rys. 3 przedstawia okno główne programu obsługującego.



Rys. 5 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Na pierwszy rzut oka nic nadzwyczajnego, lecz dla naszego prostego układu wyłącznika nie musimy tworzyć tak bardzo zaawansowanego programu będącego cudem myśli programisty. Jak widzimy, jest to chyba jeden z prostszych programów, jakie możemy stworzyć przy pomocy VB. Kliknięcie kursorem w obszar przycisku załącz powoduje zmianę napisu oraz zmianę koloru tła przycisku. Rys.4 przedstawia widok programu obsługującego po naciśnięciu przycisku ZAŁĄCZ.

W związku z tym, że program jest niezwykle prosty postanowiłem przedstawić kilka wskazówek do procesu tworzenia programu przy pomocy Visual Basic 5. Zakładam, że większość z was ma pewne doświadczenie z zakresu posługiwania się programem VB. Jeżeli nie, to to co przeczytacie, może się wam z czasem przydać. Jedno jest pewne, aby rozpocząć pracę oprócz chęci musimy posiadać program. Wersje testowe VB5 dostępne były na płytach dołączanych do czasopism komputerowych. Rys.5 przedstawia okno programu VB.

Generalnie cała zasada działania wyłącznika opiera się na sterowaniu portem LPT przez program obsługujący. Aby sterować portem LPT spod VB należy dodatkowo dysponować specjalną biblioteką inpout32.dll, którą kopiujemy do folderu System. Bibliotekę tą możemy zdobyć w internecie na stronach poświęconych Visual Basic.

Tworzenie programu obsługującego

W nowym projekcie VB w oknie projektowania formularza nadajemy kształt graficzny programu według rys.3 czyli tworzymy interfejs graficzny, który zawiera menu i dwie kontrolki CommandButton ułożone jedna na drugiej.

Dla osoby sprawnie posługującej się VB czynności te zajmą dosłownie kilka chwil. Do projektu należy dodać moduł inpout32.bas który również pobierzemy z internetu razem z plikiem inpout32.dll. Aby sprawnie sterować portem LPT należy poznać komendy sterujące wysyłaniem danej do portu oraz pobieraniem danej z portu.

Montaż i uruchamianie układu

Układ zaprojektowano i zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej.

Szczegółowa mozaika ścieżek płytki drukowanej wraz z rozmieszczeniem elementów została przedstawiona na rys 5. Niewielka ilość elementów użytych przy konstruowaniu układu powoduje, że projekt płytki jest nieskomplikowany i nie powinno być z wykonaniem żadnych problemów, nawet dla początkujących elektroników hobbystów. Dodatkową zaletą jest niewielki koszt użytych elementów elektronicznych. Po zgromadzeniu wszystkich elementów i po wykonaniu płytki drukowanej możemy przystąpić do montażu naszego układu.

Zawracam szczególną uwagę na montaż elementów, które mogą pracować przy napięciu sieciowym. Każdy błąd ze strony montującego układ w końcowym efekcie może się skończyć poważnym uszkodzeniem komputera.

Uruchamianie wyłącznika należy rozpocząć bez podłączania układu do komputera. Praktycznie po zmontowaniu układu powinien on działać od razu bez żadnej regulacji. Jednak zanim podłączymy go do naszego komputera sprawdzimy jego działanie na "sucho". Po podaniu na pin 2 złącza DB25 wysokiego stanu powinna się zapalić dioda LED, która powinna zgasnąć po rozwarciu zworki ZW1. Mając takie objawy układ najprawdopodobniej

jest sprawny. Należy jeszcze sprawdzić działanie triaka pod napięciem sieciowym i możemy podłączyć wyłącznik do komputera oraz przetestować działanie wyłącznika z napisanym programem. Aby ułatwić życie wszystkim tym, którzy chcą rozwijać temat sterowania poprzez port LPT udostępniliśmy program wraz ze źródłem oraz biblioteką na dyskietce dołączonej do zestawu.

Komendy

1. Wysłanie danej do portu: Out(AdresPortu, Dana) np. Out(&h378,100) wysyła na port danych 378hex wartość 100 (decymalnie).
2. Pobranie danej z portu: Inp(AdresPortu) np. Inp(&h378)z portu danych 378hex pobiera wartość

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 3,9k
R2 - 220
R3 - 220
R4 - 820
R5 - 820

Kondensatory:
C1 - 22µF/16V
C2 - 100µF/16V

Półprzewodniki:
T1 - BC547
TR1 - BT16-600 lub odp.
M1 - mostek prostowniczy
OPT1 - MOC3020 lub odp.
LED - dowolna

Układy scalone:
U1 - 78L05
U2 - 74HCT244 lub odp

Inne:
DB25 - DRB-25PR
Z1 - ARK2
Z2 - ARK2
Z3 - ARK2
ZW1 - PLS2+MJ6B
Dyskietka
Płytka drukowana - 156-K

Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości



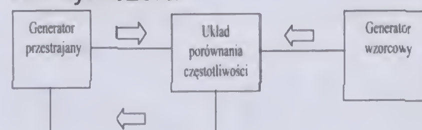
Zestaw 133-K
Zestaw 133-1-K

Układ jest pięciokanałowym syntezerem częstotliwości sterowanym mikroprocesorem 89C52. Po zastosowaniu go w posiadanym lub budowanym transceiverze nasz komfort pracy ulegnie znacznemu podwyższeniu, a i znajomi krótkofalowcy na pewno pozazdroszczą nam nowego nabytku.

Sercem każdego odbiornika, jak również nadajnika radiowego jest generator zwany VFO. Od parametrów tego generatora zależy jakość całego urządzenia. Im generator jest stabilniejszy i ma czystsze widmo, tym urządzenie jest lepsze. Każdy kto budował kiedyś nadajnik lub odbiornik stawał przed dylematem jak zbudować generator, który będzie bardzo stabilny, jak go skalibrować, co zrobić aby przestrajanie odbywało się w sposób liniowy itp.

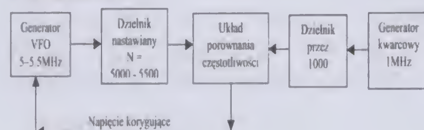
W sprzęcie radiokomunikacyjnym od dłuższego czasu królują syntezery częstotliwości. Są to urządzenia, które w sposób elektroniczny zapewniają stabilizację częstotliwości. Odbywa się to poprzez pętlę sprzężenia zwrotnego pomiędzy generatorem a specjalnym miernikiem częstotliwości. Słowo miernik nie jest w tym kontekście najlepsze, w zasadzie powinno zostać zastąpione słowem porównywacz częstotliwości.

Zasada działania jest bardzo prosta. Wyobraźmy sobie dwa mierniki częstotliwości. Jeden będzie mierzył częstotliwość generatora przestrajanego, a drugi częstotliwość wzorcową. Oba mierniki częstotliwości połączone są z układem porównującym ich wskazania. Jeżeli nastąpi sytuacja, że generator przestrajany będzie miał częstotliwość wyższą od wzorcowej, to układ porównujący obniży napięcie sterujące doprowadzone do diody pojemnościowej generatora przestrajanego. W przeciwnym przypadku napięcie zostanie podwyższone, co będzie skutkowało podwyższeniem częstotliwości generatora. Poniższy rysunek graficznie obrazuje zasadę działania syntezera.



Syntezer w wykonaniu z powyższego rysunku ma poważną wadę. Wada polega na tym, że jest stabilizowana tylko jedna określona częstotliwość. Tego typu syntezery mają zastosowanie bardzo rzadko. Dla naszych potrzeb przydałby się syntezer z możliwością zmiany generowanej częstotliwości. Zmianę częstotliwości generowanej przez syntezer można wymusić dwoma metodami. Pierwsza metoda - rzadko stosowana, to poprzez zmianę częstotliwości wzorcowej. Druga metoda - powszechnie stosowana polega na *wprowadzeniu regulowanego* dzielnika częstotliwości pomiędzy generatorem przestrajanym, a układem porównującym. Wyobraźmy sobie sytuację, że chcemy wykonać syntezer na częstotliwość od 5 do 5.5 MHz przestrajany krokiem 1kHz. Rozwiązanie tak postawionego problemu jest dosyć proste.

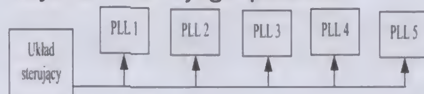
Jako częstotliwość odniesienia musimy zastosować wartość 1kHz. Wartość tę otrzymamy z np. generatora kwarcowego 1MHz podzieloną przez 1000. Pomiędzy generatorem przestrajanym, a układem porównania częstotliwości trzeba zastosować dzielnik częstotliwości o zmiennym podziale. W naszym przypadku dzielnik musi dzielić w zakresie od 5000 do 5500. Poniższy rysunek przedstawia schemat blokowy syntezera 5 - 5.5MHz.



Pięciokanałowy syntezer częstotliwości

Przy budowie transceiverów pięciopasmowych najczęściej stosujemy jeden syntezer PLL i kilka przełączalnych generatorów BFO. Problem powstaje wtedy, gdy nie można dostać odpowiednich rezonatorów kwarcowych do BFO. Ratunkiem jest wykonanie oddzielnego syntezera dla każdego pasma. Tytułowy syntezer będzie się składał z pięciu bloków PLL i jednego bloku sterującego.

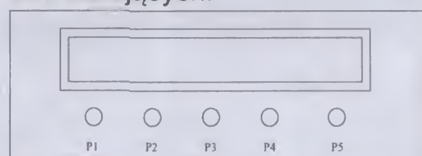
Układ sterujący został wykonany na mikroprocesorze 89C52. Mikroprocesor steruje poszczególnymi syntezerami w zależności od woli użytkownika i jego potrzeb.



Do komunikacji z użytkownikiem jest wykorzystywany wyświetlacz LCD i pięć przycisków. Wszystkie ustawienia i konfiguracje skanerów są pamiętane w pamięci eeprom 24C16.

Opis obsługi

Po włączeniu zasilania na *wyświetlaczu ukazuje się napis powitalny.* Po powitaniu następuje odczyt ustawień zapisanych w pamięci eeprom. Postęp odczytu jest sygnalizowany na wyświetlaczu za pomocą kropek. Po wczytaniu danych następuje przejście do normalnej pracy. Poniższy rysunek obrazuje rozmieszczenie elementów sterujących.



Przyciskami P1 i P2 wybieramy właściwy syntezer. Jest ich pięć i noszą nazwy "Generator A" .. "Generator E" . Przyciskami P3 i P4 zmieniamy częstotliwość pracy aktualnie wybranego syntezera. Każde naciśnięcie przycisku powoduje przestrojenie syntezera o 1kHz. Jeśli naciśniemy przycisk i przytrzymamy go, to nastąpi przyspieszone przestrajanie syntezera. Przycisk P5 służy do programowania syntezera.

Programowanie syntezera

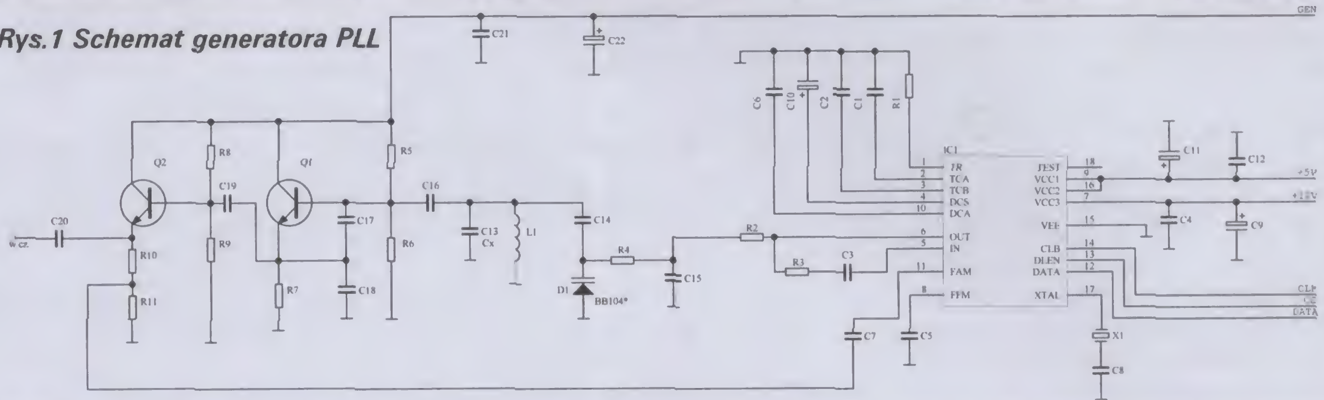
Przyciskami P1 i P2 wybieramy syntezer, który będziemy programować. Naciskamy przycisk P5. Na wyświetlaczu ukaże się napis "wsk. f min GEN x". Przyciskami P3 i P4 ustawiamy dolną granicę wyświetlanej częstotliwości. Wyświetlana częstotliwość nie ma nic wspólnego z częstotliwością pracy generatora PLL. Jest to częstotliwość, która będzie widoczna na wyświetlaczu LCD. Następnie naciskamy przycisk P2. Na wyświetlaczu ukaże się napis "wsk. f max GEN x". Ustawiamy ją analogicznie jak poprzednią. Należy zwrócić uwagę aby Fmax > Fmin. W ten sposób określiliśmy zakres pracy danego syntezera, a dokładniej mówiąc zakres wyświetlanych częstotliwości. Kolejne przyciśnięcie przycisku P2 spowoduje wejście do ustawiania offsetu dla pracy syntezy podczas odbioru. Naciskając P3 lub P4 możemy wprowadzić odchyłkę częstotliwości w plusie lub w minusie w stosunku do wartości wyświetlanej . Dla przykładu ustawienie offsetu na - 2.000MHz będzie skutkować pracą *syntezera o 2MHz niższą od* wyświetlanej. Jeśli offset będzie równy 0 to częstotliwość syntezera będzie równa wartości wyświetlanej. Umożliwia to pracę z różnymi częstotliwościami pośrednimi.

Naciskając przycisk P2 wejdziemy w opcję ustawiania offsetu dla nadawania. Opcja ta pełni identyczną funkcję jak wyżej opisana z tą tylko różnicą, że jest aktywna gdy wyprowadzenie TX sterownika ma poziom niski.

Kolejna funkcja wywoływana poprzez naciśnięcie przycisku P2 umożliwi zadeklarowanie kierunku zmian częstotliwości syntezera. Napis "INC offset RX" oznacza, że jeżeli wskazania na wyświetlaczu LCD będą rosły, to częstotliwość syntezera również będzie rosła. Jeśli zamiast INC będzie DEC, to oznacza to, że gdy częstotliwość wyświetlana będzie rosnąć to częstotliwość syntezera będzie maleć. Tak rozbudowany system umożliwia współpracę z praktycznie każdym odbiornikiem lub nadajnikiem. Suffix RX oznacza dla odbioru, a Tx dla nadawania. Kolejne naciśnięcie przycisku P2 skutkuje powrotem do normalnej pracy.

Chcąc zapisać ustawione nastawy należy jednocześnie nacisnąć przycisk P1 i P2. Istnieje możliwość sprawdzenia jaka jest różnica pomiędzy częstotliwością wyświetlaną, a częstotliwością faktycznie generowaną przez syntezer. Aby uaktywnić tą funkcję, należy przycisnąć przycisk P4 i trzymając go włączyć syntezer. Na górnej linii jest wyświetlona częstotliwość ustawiona, a na dolnej częstotli-

Rys.1 Schemat generatora PLL



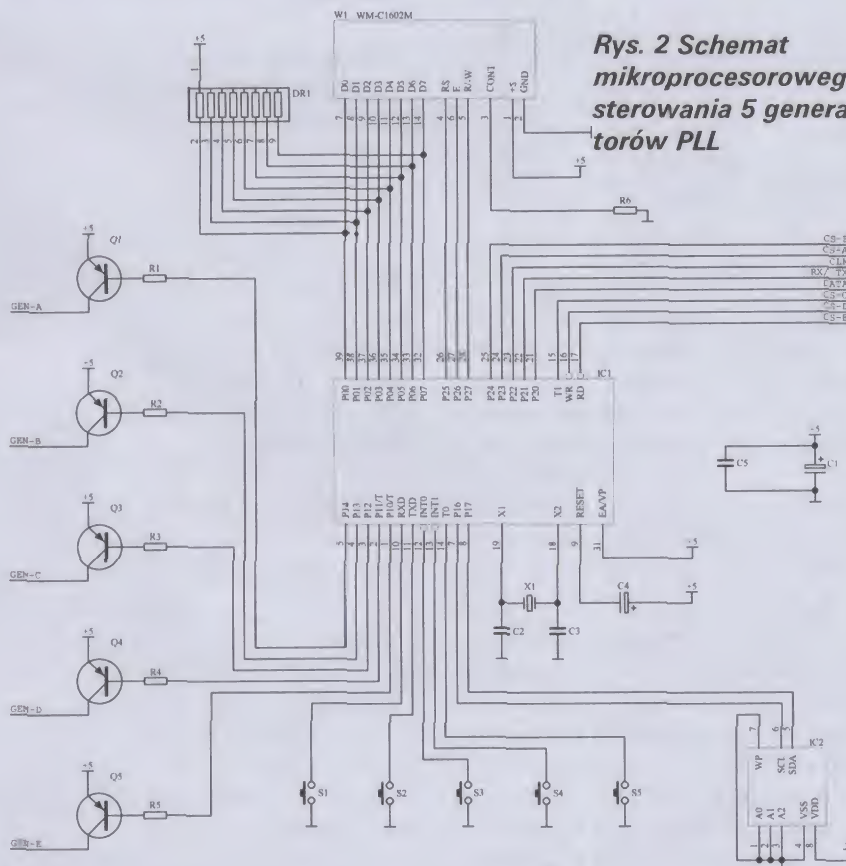
wość zadana do wykonania przez syntezer. Aby wstępnie zaprogramować wszystkie syntezery lub przywrócić ustawienia fabryczne, należy nacisnąć przycisk P1 i trzymając go włączyć zasilanie syntezera.

Działanie i uruchomienie bloku generatora PLL

Do uruchomienia bloku potrzebny jest częstościomierz cyfrowy, zasilacz regulowany, oscyloskop i woltomierz napięcia stałego. Generator VCO zbudowany jest na tranzystorze Q1. Jest to typowy układ generatora wykonanego w układzie Seillera. W zależności od częstotliwości pracy, zmianie mogą ulec wartości kondensatorów C17, C18, C16, C13, C14 i typ diody D1. Prawidłowo dobrane wartości kondensatorów powinny zapewnić amplitudę sygnału w.cz. około 500mVp-p mierzoną na emiterze Q1. Jeżeli amplituda jest za mała, konieczne może być zmniejszenie wartości rezystora emiterowego tranzystora Q1. Zakres przestrajania generatora zależy od wartości kondensatorów C14, C13, C16, a przede wszystkim od typu zastosowanej diody pojemnościowej. Generalnie należy dobierać diodę D1 i kondensator C14 w taki sposób, aby zapewniony był właściwy zakres przestrajania. Tranzystor Q2 pełni rolę wtórnika emiterowego obniżającego rezystancję wyjściową bloku generatora. Układ IC1 jest właściwym syntezerem PLL. Komunikuje się z blokiem sterownia za pośrednictwem magistrali trzyprzewodowej. Transmisja jest synchroniczna z niską prędkością. Moduł generatora PLL jest zasilany trzema napięciami stałymi. Napięcie +5V zasila układ IC1. Napięcie +12V doprowadzane do IC1 służy do zasilania diody pojemnościowej D1. Napięcie o wartości +5V oznaczone jako GEN zasila generator i wtórnik emiterowy.

Uruchomienie należy rozpocząć od ustalenia zakresu przestrajania generatora. W tym celu należy wyjąć z podstawki układ IC1. Do 6 wyprowadzenia podstawki należy doprowadzić napięcie o wartości 6V. Do wyjścia bloku należy podłączyć częstościomierz cyfrowy. Regulując rdzeniem cewki L1 i wartościami kondensatorów C14, C13, C16 doprowadzić do następującej sytuacji:

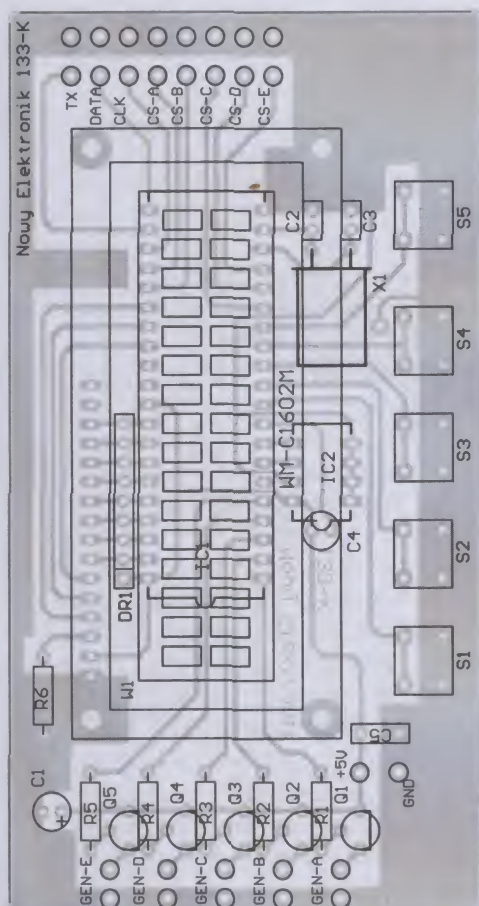
Przy napięciu sterującym 4V częstotliwość generatora powinna być częstotliwością środkową zakresu w jakim ma pracować PLL. Zmieniając wartość tego napięcia pomiędzy 1 - 11V należy sprawdzić, czy generator pokrywa cały zakres częstotliwości. Drobnej korekty można dokonać zmieniając wartość indukcyjności L1. Elementy odpowiedzialne za zakres przestrajania to D1, C14, C13, L1 i wypadkowa pojemność pozostałych elementów biorących udział w generowaniu sygnału, w tym również pojemności montażowych. Jeżeli generator generuje już to co powinien, to wkładamy układ IC1 do podstawki. Do wyprowadzenia 11



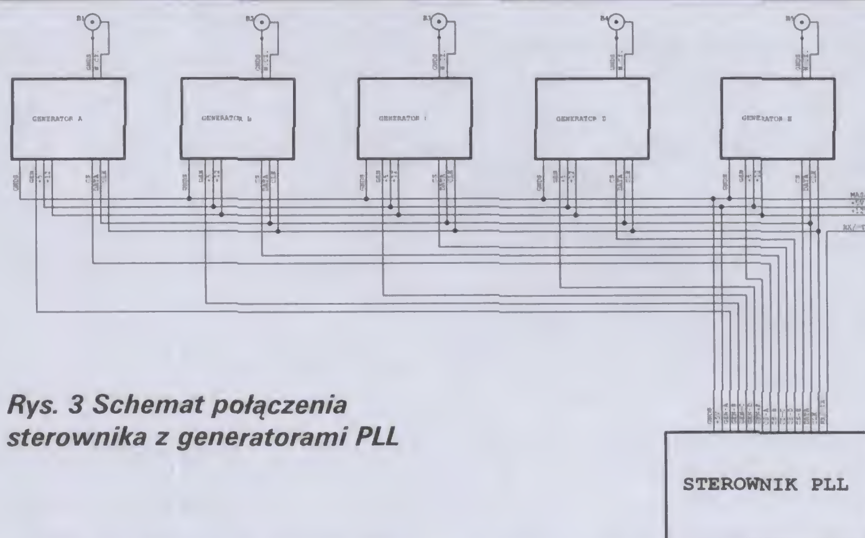
Rys. 2 Schemat mikroprocesorowego sterowania 5 generatorów PLL

podłączamy oscyloskop i wartością rezystorów R10 i R11 ustalamy wartość napięcia w.cz pomiędzy 100, a 300mV. W specyficznych przypadkach może okazać się potrzebne dobranie elementów stałej czasowej pętli czyli R1,C1,i C2. Odpowiedź wzmacniacza wyjściowego zasilającego diodę D1 jest uzależniona jest od wartości R3 i C3. Należy dbać o to, aby wzmacniacz ten nie był przekompensowany, gdyż wzrosną szumy i niestabilność całego układu. Poprawność generacji częstotliwości kwarcu 4MHz można oglądać oscyloskopem z sondą 1:10 na kondensatorze C8.
Generator może pracować w zakresie częstliwości 500kHz-32MHz. Oczywiście dla wybranej częstotliwości należy zmienić wartość wyżej opisanych elementów. Wartość elementów z rys.1 została podana dla częstotliwości 3,5-3,8MHz. Odwód rezonansowy L1, C13 należy obliczyć ze wzoru

2Pi*SQRLC



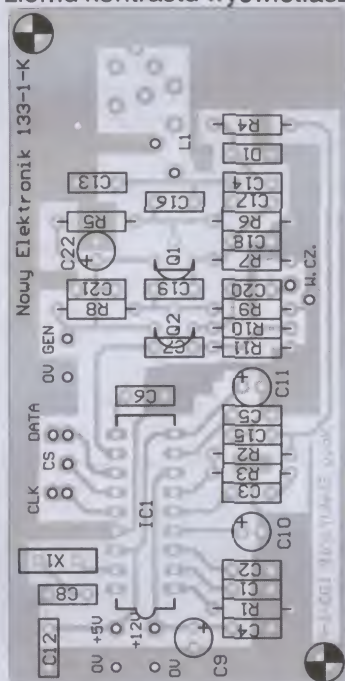
Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej sterownika



Rys. 3 Schemat połączenia sterownika z generatorami PLL

Uruchomienie sterownika PLL

Uruchomienie sprowadza się do ustawienia właściwego poziomu kontrastu wyświetlacza LCD



Rys.5 Rozmieszczenie elementów na płytce generatora PLL

za pomocą rezystora R6. Prawidłowo zmontowany układ powinien działać od razu. Należy skontrolować czy na wyprowadzeniach GEN - A .. GEN - E zmienia się napięcie przy przełączaniu zakresów za pomocą przycisków P1 i P2. Również należy sprawdzić czy występują przebiegi zezwalające na transmisje danych na wyprowadzeniach CS-A .. CS-E w zależności od włączonego zakresu. Cały układ syntezera należy zasilać napięciami stabilizowanymi. Krok przestrajania 1kHz jest trochę za duży jak dla emisji J3E. Dokładne dostrajanie do odbieranego sygnału można wykonać zamieniając kondensator szeregowy kwarcu 4MHz na diodę pojemnościową lub trymer.

Spis elementów moduł sterownika

Rezystory:
R1 - 12k
R2 - 12k
R3 - 12k
R4 - 12k
R5 - 12k
R6 - 680

Kondensatory:
C1 - 220μF/16V
C2 - 15-33pF
C3 - 15-33pF
C4 - 4.7μF/16V
C5 - 100nF

Półprzewodniki:
Q1 - BC557B
Q2 - BC557B
Q3 - BC557B
Q4 - BC557B
Q5 - BC557B

Układy scalone:
IC1 - 89C52
IC2 - 24C16

Inne:
DR1- 2,2k-4,7k
W1 - 1602
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
S3 - mikroprzełącznik
S4 - mikroprzełącznik

S5 - mikroprzełączniki
X1 - kwarc 12MHz
Podstawka - DIL40
Złącze - PBS16
Pin - PLS16
Płytka 133-K

Spis elementów moduł generatora PLL

Rezystory:
R1 - 180R
R2 - 10k
R3 - 18k
R4 - 100k
R5 - 33k
R6 - 33k
R7 - 220 - 470R
R8 - 33k
R9 - 33k
R10 - 220R
R11 - 220R

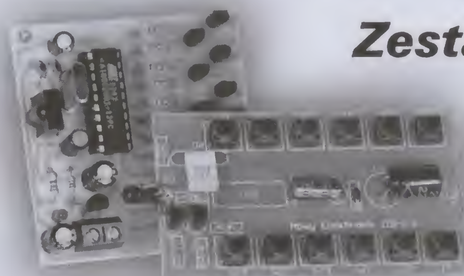
Kondensatory:
C1 - 2.2nF
C2 - 10nF
C3 - 330nF
C4 - 100nF
C5 - 1nF
C6 - 10nF
C7 - 22nF
C8 - 27pF
C9 - 100μF/25V
C10 - 47μF/25V
C11 - 100μF/25V
C12 - 100nF
C13 - patrz tekst
C14 - 100pF
C15 - 100nF
C16 - 100pF
C17 - 470pF
C18 - 470pF
C19 - 220pF
C20 - 470pF
C21 - 100nF
C22 - 100μF/16V

Półprzewodniki:
Q1 - BC547B
Q2 - BC547B
D1 - BB104G-BB105G

Układy scalone:
IC1 - SAA1057

Inne:
X1 - 4MHz
L1 - patrz tekst
Płytka 133-1-K

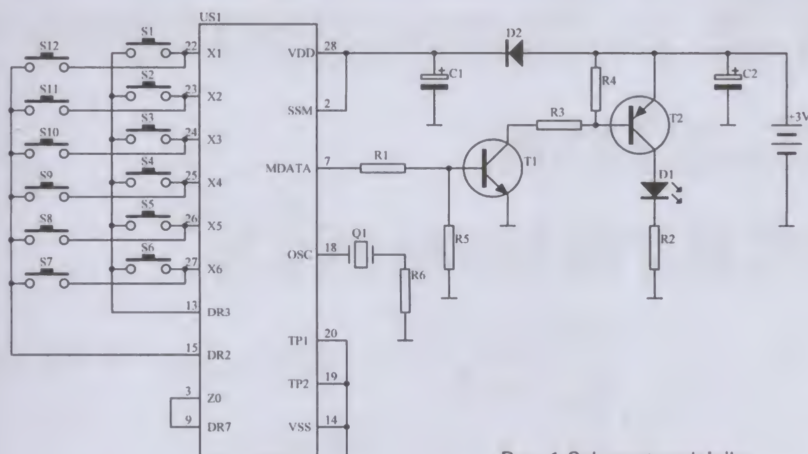
12 - kanałowe zdalne sterowanie



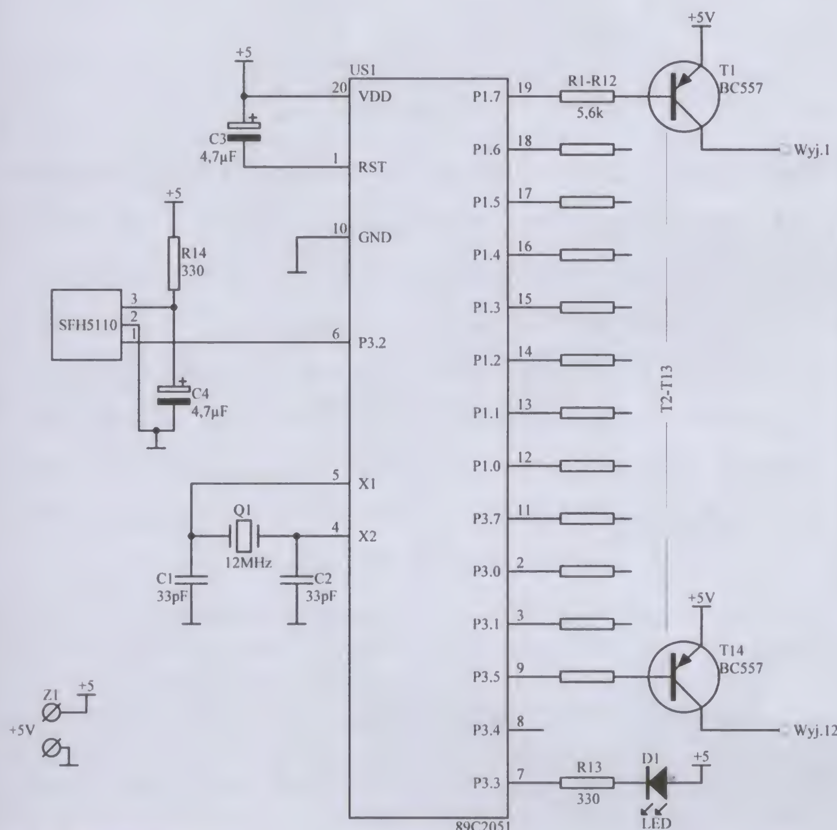
Zestaw 115-K

Lenistwo nasze nie zna granic. Doskonałym tego przykładem jest pilot od TV. Chyba nikt sobie już nie wyobraża TV bez pilota. Jednak w domu jest parę urządzeń, którym przydałoby się jeszcze zdalne sterowanie. Opracowany układ może sterować dwunastoma różnymi urządzeniami, a my możemy leżeć dumnie na kanapie i recytować wiersz - "Na tapczanie siedzi leń..."

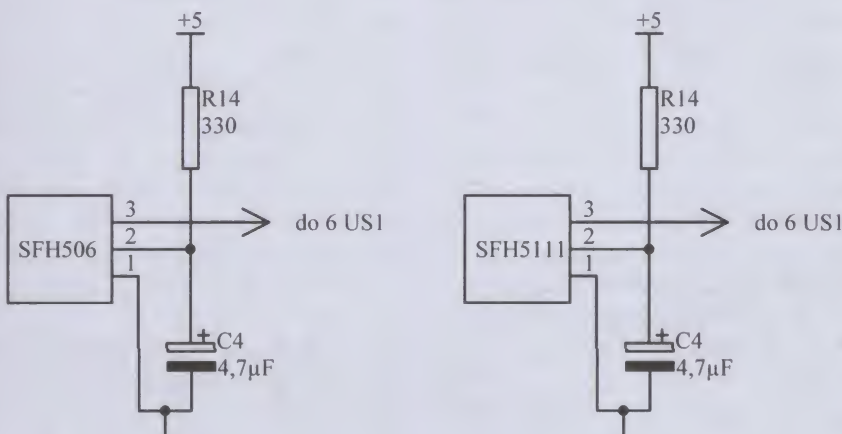
Układ składa się z dwóch modułów nadajnika i odbiornika. Nadajnik został wykonany na popularnym układzie scalonym produkcji firmy Philips SAA3010T. Jest to typowy nadajnik używany w pilotach, w które są wyposażane odbiorniki TV i sprzęt audio. Układ pracuje w opisywanym już na łamach NE kodzie RC5. Płytka pilota wyposażona jest w 12 mikroprzełączników, za pomocą których możemy włączać lub wyłączać jeden z dwunastu kanałów odbiornika. Jak widać na rys.1 budowa pilota jest prosta i chyba nie wymaga dłuższego opisu.
Moduł odbiornika został wykonany na popularnym mikrokontrolerze 89C2051 firmy Atmel. Wykonanie odbiornika na wyżej wymienionym układzie przyczyniło się do użycia niewielkiej liczby elementów, a tym samym do obniżenia kosztów płytki całego modułu. Zasada działania modułu jest następująca. W chwili naciśnięcia w nadajniku jednego z dwunastu mikroprzełączników zostaje wysłany odpowiedni sygnał w kodzie RC5. Odbiornik poprzez element odbiorczy SFH5110 wychwytuje ten sygnał i przekazuje go do mikrokontrolera. Program który jest zawarty w 89C2051 rozpoznaje, który z mikroprzełączników pilota został naciśnięty i włącza lub wyłącza odpowiedni kanał. Na przykład w pilocie został naciśnięty S2, zakodowany sygnał trafia do odbiornika, a mikrokontroler rozpoznaje, który z mikroprzełączników został naciśnięty i podaje stan niski na bazę tranzystora T2. Tranzystor zaczyna przewodzić i zostaje załączony układ wykonawczy np. przekaźnik. Po powtórnym naciśnięciu w pilocie



Rys. 1 Schemat nadajnika



Rys. 2 Schemat odbiornika



Rys. 3 Układ podłączenia SFH506 (TK69) i SFH5111

S2 procedura zaczyna się powtarzać do momentu wysłania stanu niskiego na bazę tranzystora. Tutaj następuje zmiana i na bazę tranzystora zostaje wysłany stan wysoki. Tranzystor przestaje przewodzić i układ wykonawczy zostaje wyłączony, w naszym przypadku przekaźnik. To samo dotyczy wszystkich 12 kanałów. Oczywiście może być dowolna ilość kanałów załączonych i wyłączonych, zależy to tylko od nas samych. Na rys.3 został zamieszczony schemat podłączenia innych odbiorników podczerwieni niż SFH5110.

Montaż i uruchomienie

Montaż rozpoczynamy od złożenia i uruchomienia modułu nadajnika. Po sprawdzeniu płytki drukowanej przystępujemy do wlutowania wszystkich elementów oprócz układu scalonego SAA3010T. Wlutowanie układu scalonego wymaga od nas dużo cierpliwości i ostrożności. Jak zapewne niektórzy zauważyli układ jest w obudowie do montażu powierzchniowego. Po wlutowaniu wszystkich elementów możemy przystąpić do próbnego uruchomienia nadajnika. W tym celu między biegun dodatni baterii (+), a układ pilota włączamy amperomierz z ustawionym zakresem 200mA. Teraz wystarczy nacisnąć jeden z dwunastu mikroprzełączników. Odczyt prądu na mierniku powinien gwałtownie wzrosnąć. Spowodowane jest to zadziałaniem diody D1. Nie podaję wartości, jaką powinien pokazywać miernik, ponieważ wartość prądu jest uzależniona od zastosowanej diody D1 i oporności rezystora R2. Na tym możemy zakończyć montaż i uruchomienie modułu nadajnika. Montaż odbiornika jest znacznie prostszy niż nadajnika, ponieważ nie zastosowano żadnego elementu do montażu powierzchniowego. Przed montażem elementów należy sprawdzić, czy płytka drukowana nie posiada przerw lub zwarć. Ta czasochłonna i niezbyt interesująca czynność uchroni nas przed

```
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'Nowy Elektronik
'12-kanałowe zdalne sterowanie na podczerwień 1.0
'Zbigniew Hoffman
'Procesor 89C2051
'Kompilator Bascom 8051 Ver 1.13

''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
$crystal = 12000000

Dim Flaga As Bit
Dim Rozkaz As Byte , Adres As Byte

P1 = 255
P3 = 255

Wyj1 Alias P1.7
Wyj2 Alias P1.6
Wyj3 Alias P1.5
Wyj4 Alias P1.4
Wyj5 Alias P1.3
Wyj6 Alias P1.2
Wyj7 Alias P1.1
Wyj8 Alias P1.0
Wyj9 Alias P3.7
Wyj10 Alias P3.0
Wyj11 Alias P3.1
Wyj12 Alias P3.5
Led1 Alias P3.3

Reset Tcon.0
On Int0 Odbior_rc5
Enable Int0
Enable Interrupts

Do                              'glowna petla programu
  If Adres = 7 Then                 'jezeli adres RC5=7 to wykonaj warunek
    Disable Int0                    'wyłaczenie przerwanioa INT0

      If Rozkaz = 11 Then           'jezeli S1 wcisniete to wykonaj warunek
        If Wyj1 = 0 Then            'jezeli wyj1 jest wlaczone to wylacz
          Wyj1 = 1
        Else
          Wyj1 = 0                  'jezeli wyj1 jest wylaczone to wlacz
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 19 Then           'jw. tylko S2 i wyj.2
        If Wyj2 = 0 Then
          Wyj2 = 1
        Else
          Wyj2 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 27 Then           'jw. tylko S3 i wyj.3
        If Wyj3 = 0 Then
          Wyj3 = 1
        Else
          Wyj3 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 35 Then           'jw. tylko S4 i wyj.4
        If Wyj4 = 0 Then
          Wyj4 = 1
        Else
          Wyj4 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 43 Then           'jw. tylko S5 i wyj.5
        If Wyj5 = 0 Then
          Wyj5 = 1
        Else
          Wyj5 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 51 Then           'jw. tylko S6 i wyj.6
        If Wyj6 = 0 Then
          Wyj6 = 1
        Else
          Wyj6 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 10 Then           'jw. tylko S7 i wyj.7
        If Wyj7 = 0 Then
          Wyj7 = 1
        Else
          Wyj7 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 18 Then           'jw. tylko S8 i wyj.8
        If Wyj8 = 0 Then
          Wyj8 = 1
        Else
          Wyj8 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 26 Then           'jw. tylko S9 i wyj.9
        If Wyj9 = 0 Then
          Wyj9 = 1
        Else
          Wyj9 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 34 Then           'jw. tylko S10 i wyj.10
        If Wyj10 = 0 Then
          Wyj10 = 1
        Else
          Wyj10 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 42 Then           'jw. tylko S11 i wyj.11
        If Wyj11 = 0 Then
          Wyj11 = 1
        Else
          Wyj11 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

      If Rozkaz = 50 Then           'jw. tylko S12 i wyj.12
        If Wyj12 = 0 Then
          Wyj12 = 1
        Else
          Wyj12 = 0
        End If
        Gosub Zapal
      End If

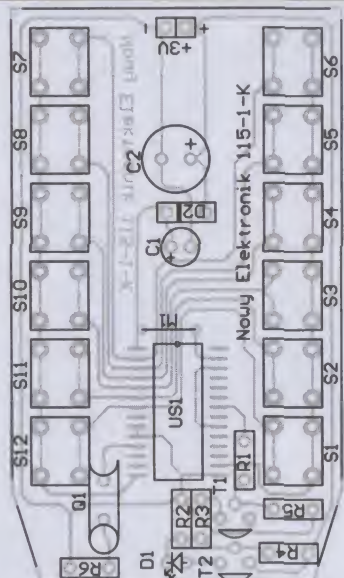
    Adres = 0
    Enable Int0
  End If
Loop

''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'Podpoogram RC5
'wywołanie podprogramu RC5 wstepuje w chwili wywolania przerwania
'zewnetrznego INT0 - port P3.2

Odbior_rc5:
 Getrc5(adres , Rozkaz)
Return

''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'Podprogram ZAPAL
'podprogram włącza diode LED na 500 mili sekund przy właczeniu lub
'wylaczeniu dowolnego kanału

Zapal:
Led1 = 0
Waitms 250
Waitms 250
Led1 = 1
Return
```

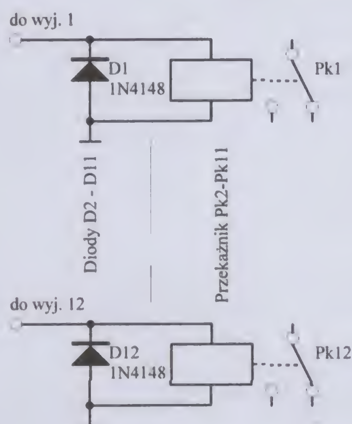


Rys. 5 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej nadajnika (skala 1:1)

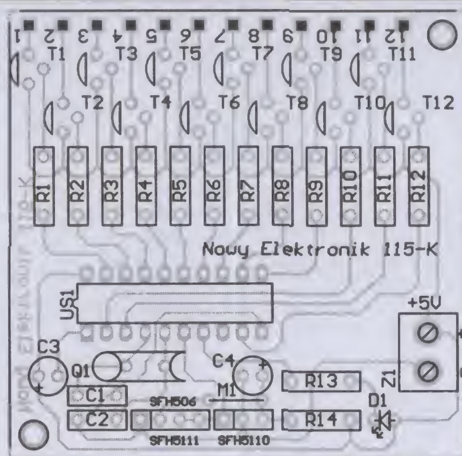
ewentualnymi przykrymi niespodziankami przy końcowym uruchamianiu układu. Montaż rozpoczynamy od wlutowania mostka M1 i M2, podstawki od US1, kondensatorów C5 i C6, złącza Z1 i układu stabilizatora US2. Po wlutowaniu tych elementów do zacisków Z1 przykładamy napięcie o wartości od +5V do +12V. Woltomierzem ustawionym na zakres 20V sprawdzamy napięcia w następujących punktach układu:

Wyprowadzenie 20 US1 +5V
Wyprowadzenie 10 US1 0V
Wyprowadzenie 3 SFH5110 +5V
Wyprowadzenie 2 SFH5110 0V
Wyprowadzenie 2 SFH5111 +5V
Wyprowadzenie 1 SFH5111 0V

Po sprawdzeniu napięć w powyższych punktach wlutowujemy pozostałe elementy. Na koniec wkładamy w podstawkę zaprogramowany 89C2051 i włączamy napięcie zasilania. Bierzemy do ręki pilot, wciskamy jeden z dwunastu mikroprzełączników. W odbiorniku powinna na chwilę rozbłysnąć dioda D1. Jeżeli tak jest, oznacza to że nasz odbiornik działa poprawnie. Aby osiągnąć pełnię szczęścia musimy odbiornik wyposażyć w układy wykonawcze. Mogą to być tyrystory, triaki lub przekaźnik. Ja osobiście polecałbym przekaźniki na napięcie cewki od +5V do +6V. Schemat podłączenia przekaźników do modułu odbiornika został przedstawiony na rys. 6. Napięcie zasilania modułu wynosi +5V.



Rys. 6 Przykładowe podłączenie przekaźników do modułu odbiornika



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej odbiornika (skala 1:1)

Spis elementów Nadajnik

Rezystory:
R1 - 10k
R2 - 1Ω lub mostek
R3 - 82
R4 - 1k
R5 - 47k
R6 - 6,8k

Kondensatory:
C1 - 47μF/6V
C2 - 220μF/6V

Półprzewodniki:
T1 - BC547
T2 - BC557
D1 - LD271
D2 -1N4148

Układy scalone:
US1 - SAA3010T

Inne:
Q1 - 420-470kHz
S1-S12 - mikroprzełączniki
Płytka - 115-1-K

Spis elementów Odbiornik

Rezystory:
R1 - 4,7k-5,6k
R2 - 4,7k-5,6k
R3 - 4,7k-5,6k
R4 - 4,7k-5,6k
R5 - 4,7k-5,6k
R6 - 4,7k-5,6k
R7 - 4,7k-5,6k
R8 - 4,7k-5,6k
R9 - 4,7k-5,6k
R10 - 4,7k-5,6k
R11 - 4,7k-5,6k
R12 - 4,7k-5,6k
R13 - 330
R14 - 330

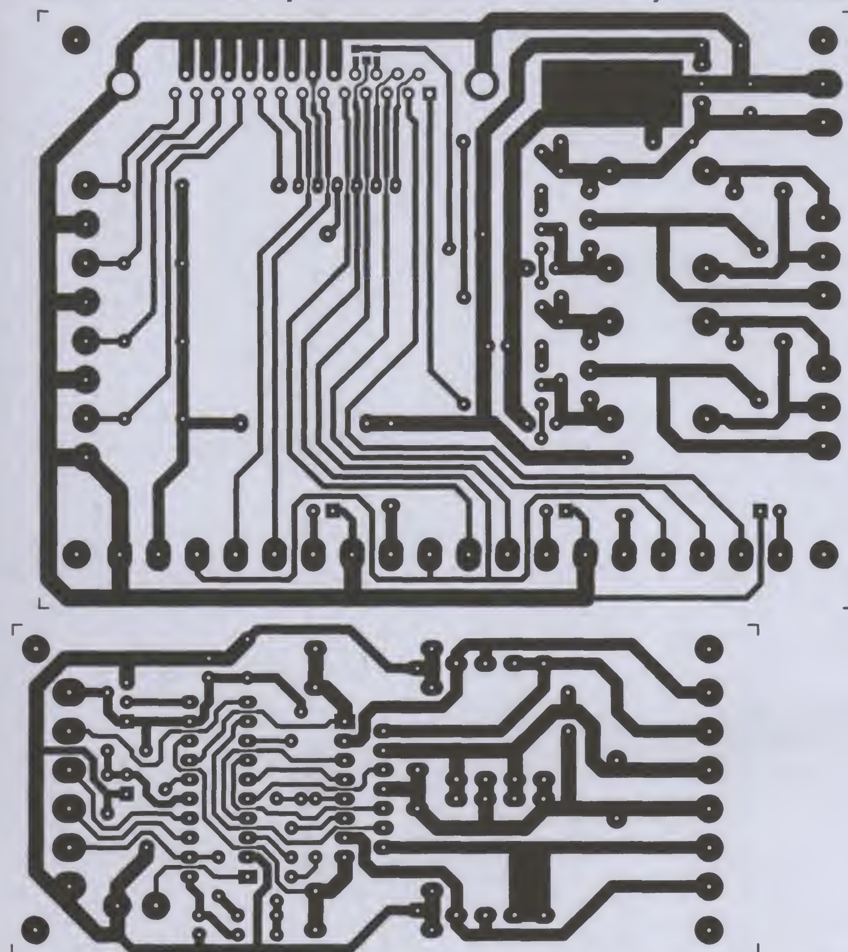
Kondensatory:
C1 - 33pF
C2 - 33pF
C3 - 1μF/16V
C4 - 4,7μF/16V

Półprzewodniki:
T1 - BC557
T2 - BC557
T3 - BC557
T4 - BC557
T5 - BC557
T6 - BC557
T7 - BC557
T8 - BC557
T9 - BC557
T10 - BC557
T11 - BC557
T12 - BC557
D1 - LED R
SFH506 lub odpowiednik

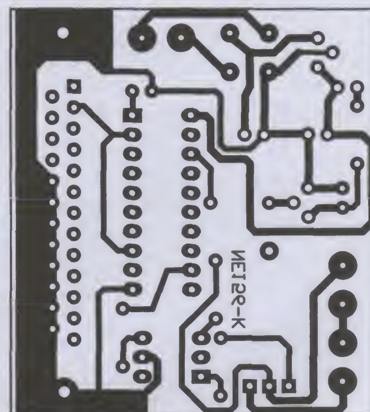
Układy scalone:
US1 - 89C2051

Inne:
Q1 - 12MHz
Z1 - ARK2
Podstawka - DIL20
Płytka - 115-K

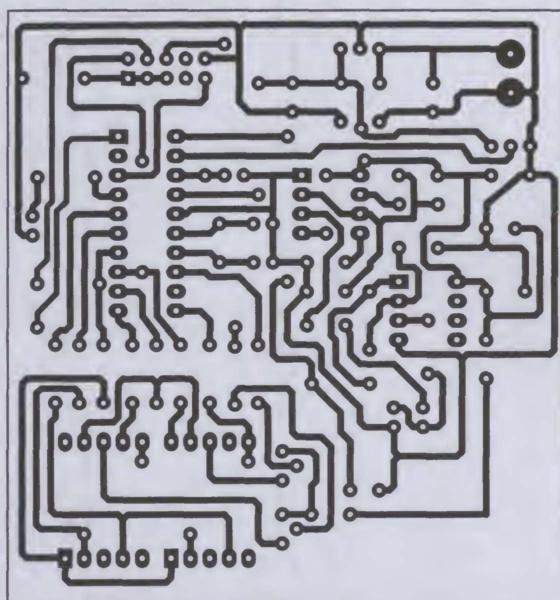
454-1-K Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2



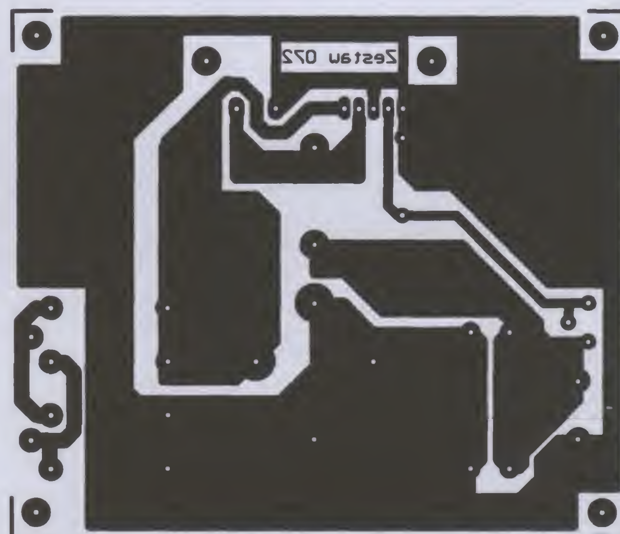
454-2-K Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2



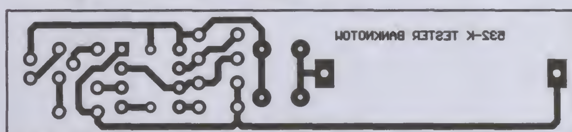
(156-k) Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń



(534-k) Miernik wilgotności



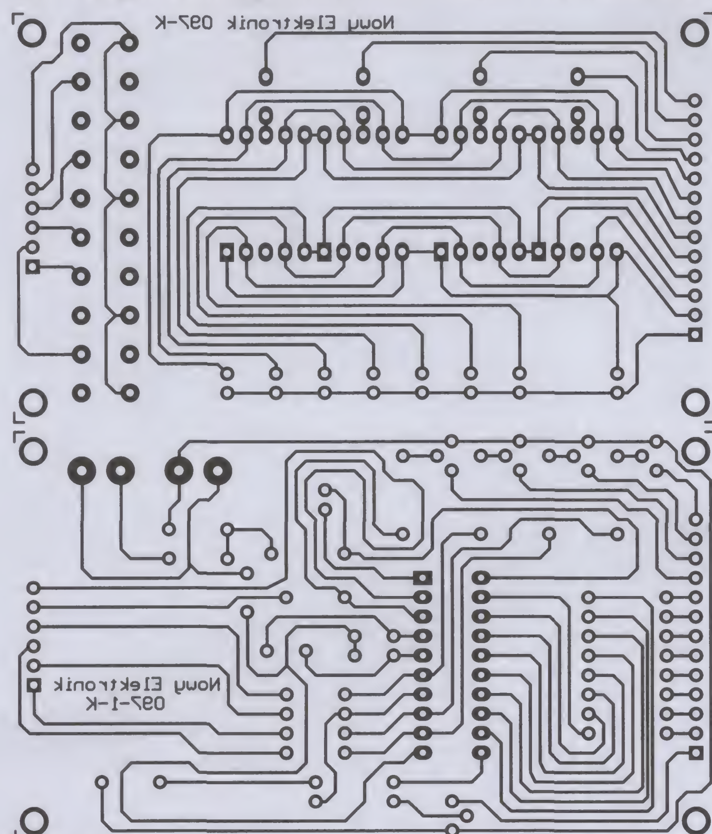
(072-k) Warsztatowy zasilacz impulsowy 1,2 - 20V/3A



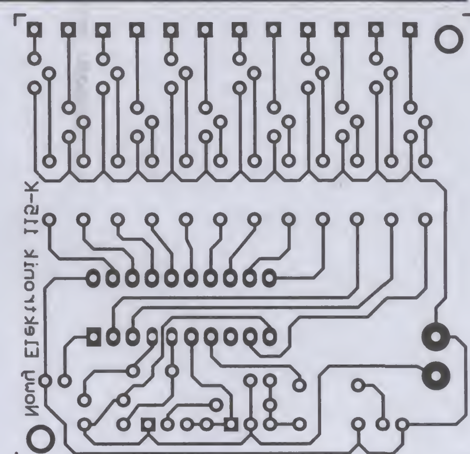
(532-k) Miernik wilgotności

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

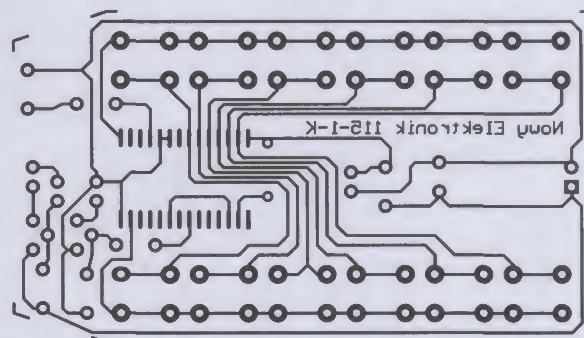
097-k Zegar z inteligentnym budzikiem - wyświetlacz



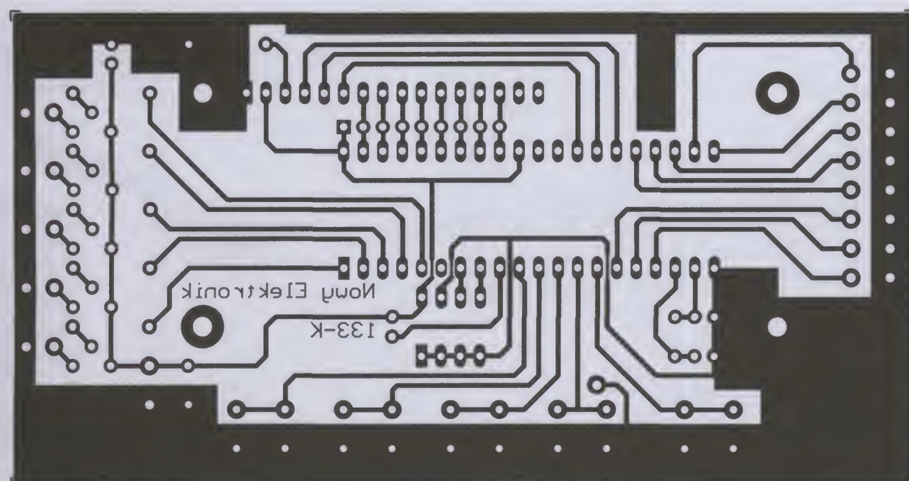
097-1-k Zegar z inteligentnym budzikiem - sterownik



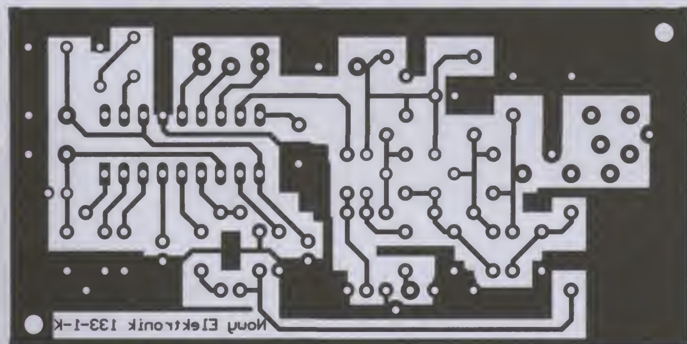
(115-1-k) 12 - kanałowe zdalne sterowanie - odbiornik



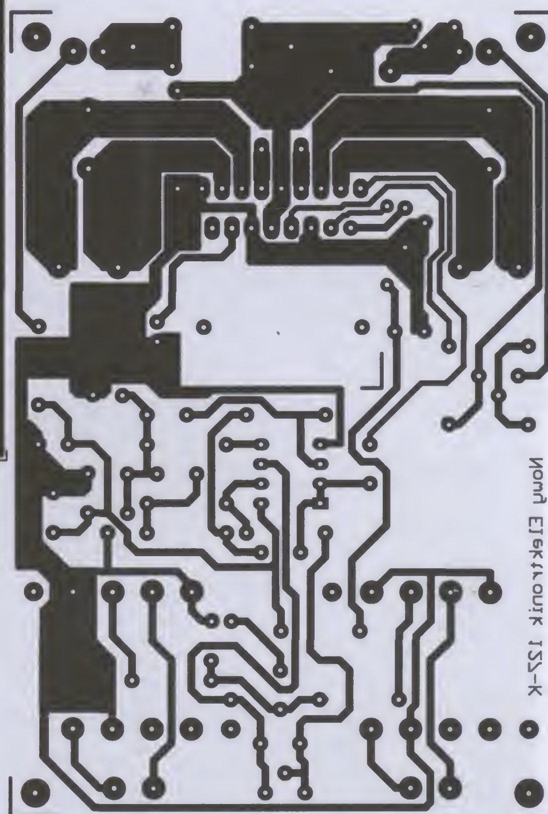
(115-2-k) 12 - kanałowe zdalne sterowanie - pilot



(133-k) Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości

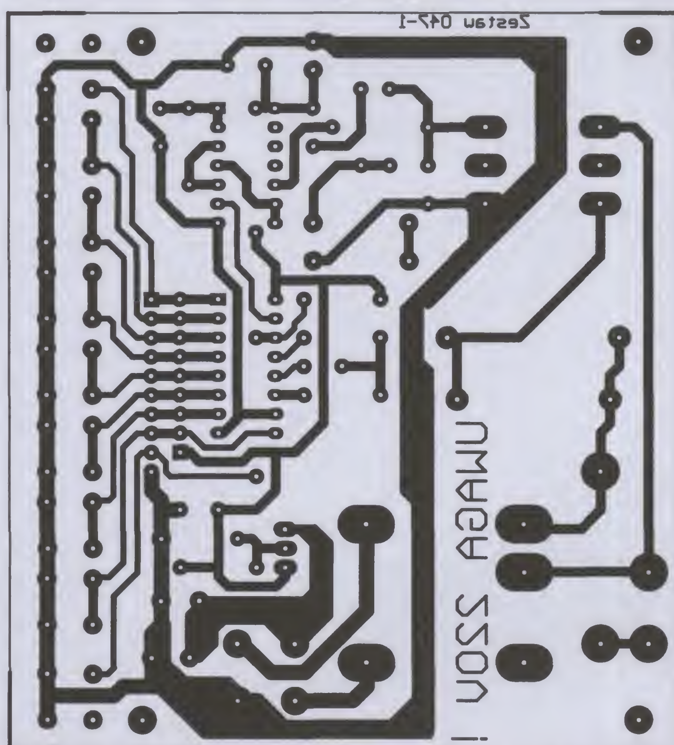


(133-1-k) Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości

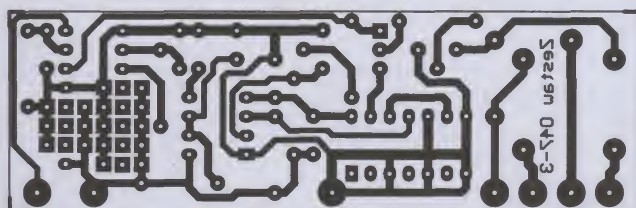


(127-k) Samochodowy aktywny Subwoofer

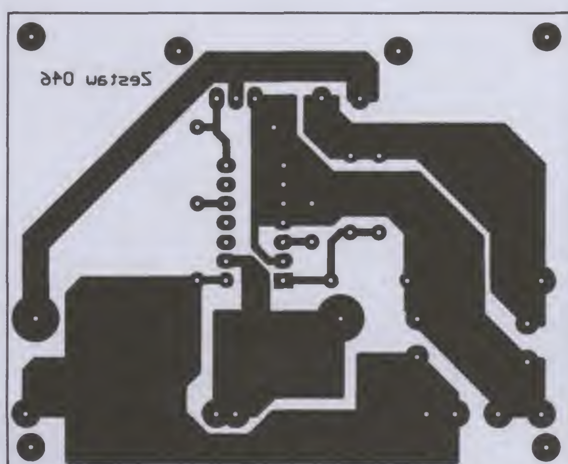
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



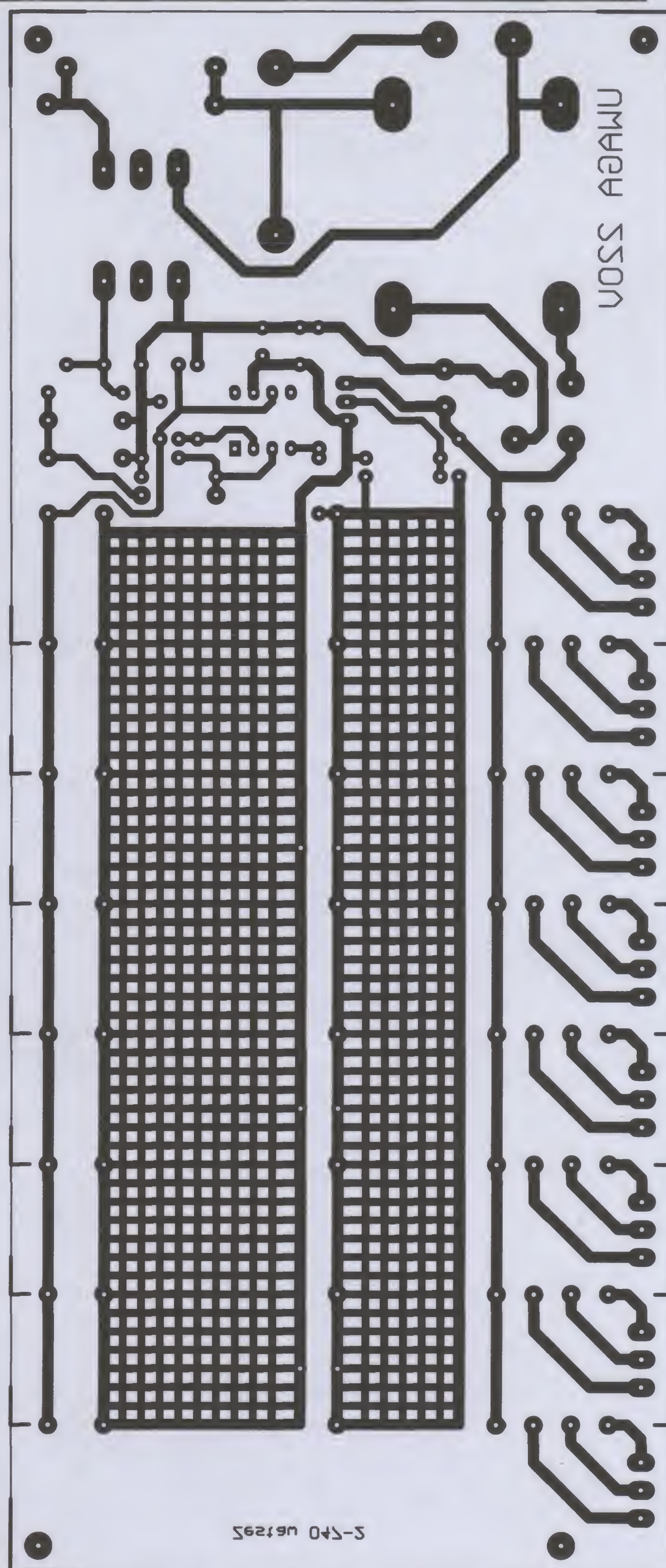
(047-1-k) Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną



(047-3-k) Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną



(046-k) Przetwornica 12/24V i mocy 75W



(047-2-k) Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

Przetwornica 12/24V i mocy 75W

Zestaw 046-K

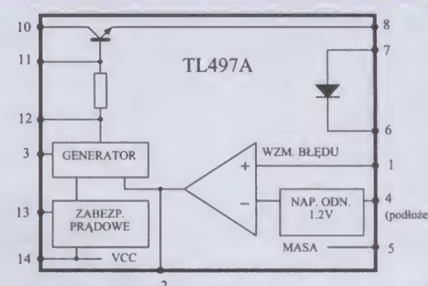


Niejednokrotnie już na łamach pism elektronicznych były publikowane przetwornice napięcia. Jednak zazwyczaj ich moc nie przekraczała kilku wat. Prezentowany układ jest pod tym względem bezkonkurencyjny. Moc, jaką można osiągnąć to 75W!

W wielu sytuacjach napięcie instalacji elektrycznej 12V jest za niskie do zasilania urządzeń elektrycznych. Wyobraźmy sobie sytuację, gdy zachodzi konieczność polutowania głośników lub złącz sprzętu audio w samochodzie osobowym. Jeżeli nie mamy dostępu do garażu z instalacją 220V, zawsze możemy skorzystać z uprzejmości znajomego, ale w przypadku łodzi motorowej czy żaglówki, sytuacja nie jest już taka prosta. Rozwiązaniem jest posiadanie lutownicy o odpowiednio dużej mocy zasilanej z instalacji 12V. Spośród dostępnych lutownic 12V można spotkać głównie o mocy 15-18W. Jest to moc niewystarczająca, gdy zachodzi konieczność polutowania np. końcówek do kabli głośnikowych o przekroju często większym niż 4mm^2. Rozwiązaniem jest zakup lutownicy 24V/60W i zastosowanie odpowiedniej przetwornicy 12/24V. Opisywana przetwornica dostarcza napięcia 24V przy obciążeniu do 75W, może być także wykorzystana do zasilania sprzętu nawigacyjnego na łodziach oraz wszelkiego rodzaju samochodowych wzmacniaczach audio (stosowanie napięcia 24V umożliwia uzyskanie znacznych mocy wyjściowych).

Budowa przetwornicy i działanie

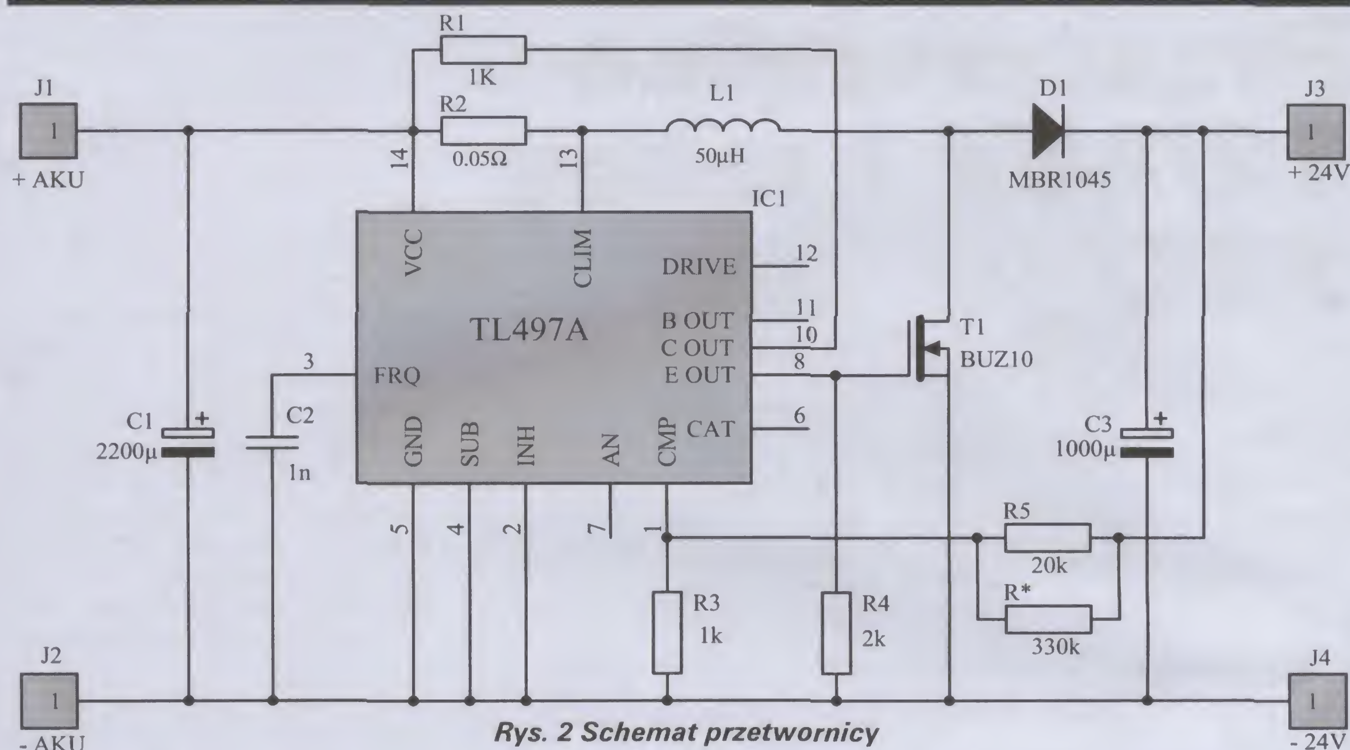
Sercem układu przetwornicy jest dobrze znany (produkowany od 1976) układ TL497A firmy Texas Instruments. Układ TL497A, którego schemat blokowy został przedstawiony na rys.1. w swojej strukturze zawiera komplet elementów do zbudowania zasilacza impulsowego o niewielkiej mocy wyjściowej (ograniczenie stanowi wewnętrzne tranzystor max. 0.5A) zarówno podnoszącego, jak i obniżającego napięcie wyjściowe. Układ TL497A może także pracować jako zasilacz impulsowy dokonujący zamiany dodatniego napięcia wejściowego na ujemne napięcie wyjściowe. Dzięki wysokiej sprawności 60-80% i zakresowi napięć wejściowych 4.5-15V



Rys. 1 Schemat blokowy TL497A

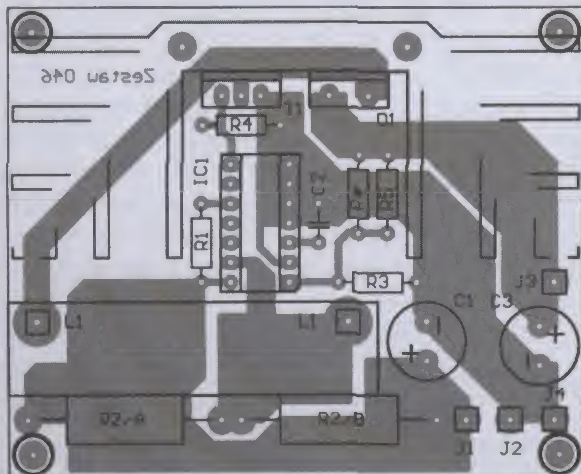
układ jest preferowany do budowy zasilaczy impulsowych w sprzęcie elektronicznym zasilanym z baterii i akumulatorów. Jak już wspomniałem układ jest stosowany do prądów 0.5A. Aby zwiększyć prąd wyjściowy należy zastosować zewnętrzny tranzystor i diodę o odpowiednich parametrach. Wewnętrzny generator generuje impulsy o stałym czasie zależnym od dołączonego kondensatora CX (patrz tabela 1.) oraz o zmiennej powtarzalności zależnej od napięcia wyjściowego i obciążenia, umożliwiając w efekcie regulację poprzez modulacje współczynnika wypełniania. Generator sterowany jest z wewnętrznego wzmacniacza błędu, który na wejście odwracające ma podłączone wewnętrzne skompensowane termicznie napięcie odniesienia (1.2V), a na wejście nieodwracające podane napięcie z dzielnika wyjściowego, za pomocą którego ustalamy wartość napięcia wyjściowego. Na pracę wewnętrznego generatora ma także wpływ stan wejścia INH (INHIBIT-blokowanie). Podanie potencjału większego niż 2.5V powoduje zablokowanie pracy generatora. Przekroczenie dopuszczalnego prądu wyjściowego, sytuacja gdy spadek napięcia pomiędzy końcówką 14 a końcówką 13 CLIM (CUR LIM SENSE - wejście czujnika prądowego) przekroczy 0.5V, także spowoduje zablokowanie wewnętrznego generatora. Jak już wspomniałem, w celu zwiększenia mocy wyjściowej układ TL497A wymaga dołączenia zewnętrznego tranzystora mocy oraz szybkiej diody. Zewnętrzny tranzystor to N kanałowy tranzystor typu BUZ10. Wybór tranzystora nie jest przypadkowy. BUZ10 to bardzo szybki tranzystor o dużym prądzie i bardzo małej oporności w stanie włą-

Poj. Cx pF	200	250	350	400	500	750	1000	1500	2000
Czas zał. µS	19	22	26	32	44	56	80	120	180



Rys. 2 Schemat przetwornicy

czenia (0.07Ω). Tranzystor T1 włącza indukcyjność L1 poprzez R1 do źródła zasilania, po upływie czasu ok. 80µS (czas ustalony kondensatorem C2) następuje wyłączenie tranzystora T1. Rolę ogranicznika prądu, który jednocześnie zabezpiecza tranzystor T1 przed przeciążeniem stanowi rezystor R1, a dokładnie spadek napięcia na R1, który steruje wewnętrznym układem ograniczenia prądu. Przy rezystancji R1 0.05Ω wartość maksymalnego prądu ustalono na 10A. Zanikowi prądu w obwodzie R1,L1,T1 towarzyszy powstanie dużego impulsu napięciowego, który poprzez diodę D1 ładuje kondensator C3. Czas do powtórnego załączenia tranzystora T1 jest uzależniony od obciążenia przetwornicy. Im większe obciążenie, tym czas pomiędzy powtórnym załączeniem tranzystora T1 jest mniejszy. Napięcie wyjściowe ustalone jest za pomocą dzielnika R3,R5 tak, aby wartość średnia napięcia na C3 wynosiła 24V. Jak zwykle w swoich układach nie zastosowałem potencjometru, a wartość napięcia wyjściowego należy dobrać poprzez dobranie wartości rezystora R* dołączonego równolegle do rezystora R5. Dla poprawnej pracy przetwornicy jest bardzo istotne, aby zastosowany rezystor R1 miał, jak najmniejszą indukcyjność, również zastosowane kondensatory elektrolityczne ze względu na duże prądy powinny być specjalne bezindukcyjne o konstrukcji przystosowanej do stosowania w układach impulsowych.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Układ elektroniczny zmontowano na jednostronnym obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys.3. Montaż rozpoczynamy jak zwykle od najmniejszych elementów, a kończymy na zamontowaniu dławika L1 oraz radiatora z zamontowanymi elementami. Tranzystor T1 i dioda D1, które są montowane na radiatorze, należy zaopatrzyć w odpowiednie do obudowy TO220 podkładki izolacyjne. Przed przykręceniem ww. elementów do radiatora należy powierzchnie podkładki izolacyjnej posmarować odpowiednią pastą silikonową, która zwiększy przewodność cieplną. Z powodu kłopotów ze zdobyciem odpowiedniego dławika L1 najlepiej wykonać go we własnym zakresie. Na wałku o średnicy 25-30 mm (np. kawałek rury PCW) nawijamy ok. 30-35 zwoi drutu nawojowego w emalii o średnicy 1.2-1.4 mm. Następnie tak wykonane uzwojenie delikatnie zsuwamy z wałka po zabezpieczeniu sznurkiem przez kilkakrotne związanie, żeby uzwojenia się nie rozsypały. Tak wykonaną cewkę należy zalać żywicą epoksydową wykorzystując małe pudełko lub zaimpregnować przez kilkakrotne zanurzenie nawiniętego dławika w żywicy epoksydowej. Zala-

nie (impregnacja) uzwojenia jest konieczne ze względu na niemiłe dźwięki, jakie wydaje dławik L1 w czasie pracy przetwornicy. Gdy okażą się kłopoty ze zdobyciem rezystora R2 0.05Ω, możemy zamontować dwa rezystory R2/A, R2/B o wartości 0.1Ω połączone równolegle (jest na to miejsce na druku). Poprawnie zmontowana przetwornica działa od pierwszego włączenia, a regulacji wymaga tylko odpowiednie ustawienie napięcia wyjściowego. Napięcie wyjściowe określone jest następującą zależnością:

$$U_{wyj}=1.22(1+(R5/R3))$$

Przy wartości R5 20k napięcie wyjściowe powinno wynosić ok. 25.6V, za pomocą równolegle dołączonego do R5 rezystora R* ustalamy napięcie wyjściowe na 24V. Warunkiem uzyskania pełnej mocy wyjściowej jest odpowiednio wydajny zasilacz 12V lub akumulator samochodowy 12V.

Montaż i eksploatacja

Jeżeli przetwornica będzie używana do zasilania lutownicy należy zaopatrzyć ją w odpowiedni wtyk tzw. zapalniczkowy. Stosowane przewody połączeniowe ze względu na znaczne prądy (10A) powinny mieć przekrój min. $2mm^2$.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1k
R2 - 0.05/5W
R3 - 1k
R4 - 2k
R5 - 20k
R* - 330k

Kondensatory:
C1 - 2200μF/16V
C2 - 1nF
C3 - 1000μF/35V

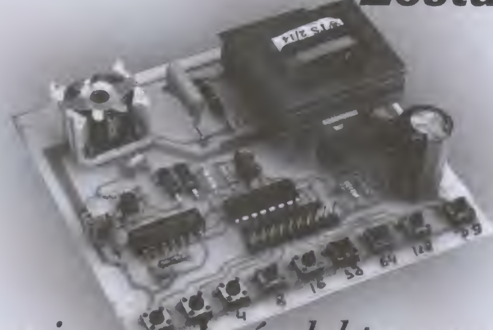
Układy scalone:
C1 - TL497A

Półprzewodniki:
T1 - BUZ10
D1- MBR1045

Inne:
L1- dławik patrz opis

Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną

Zestaw 047-K

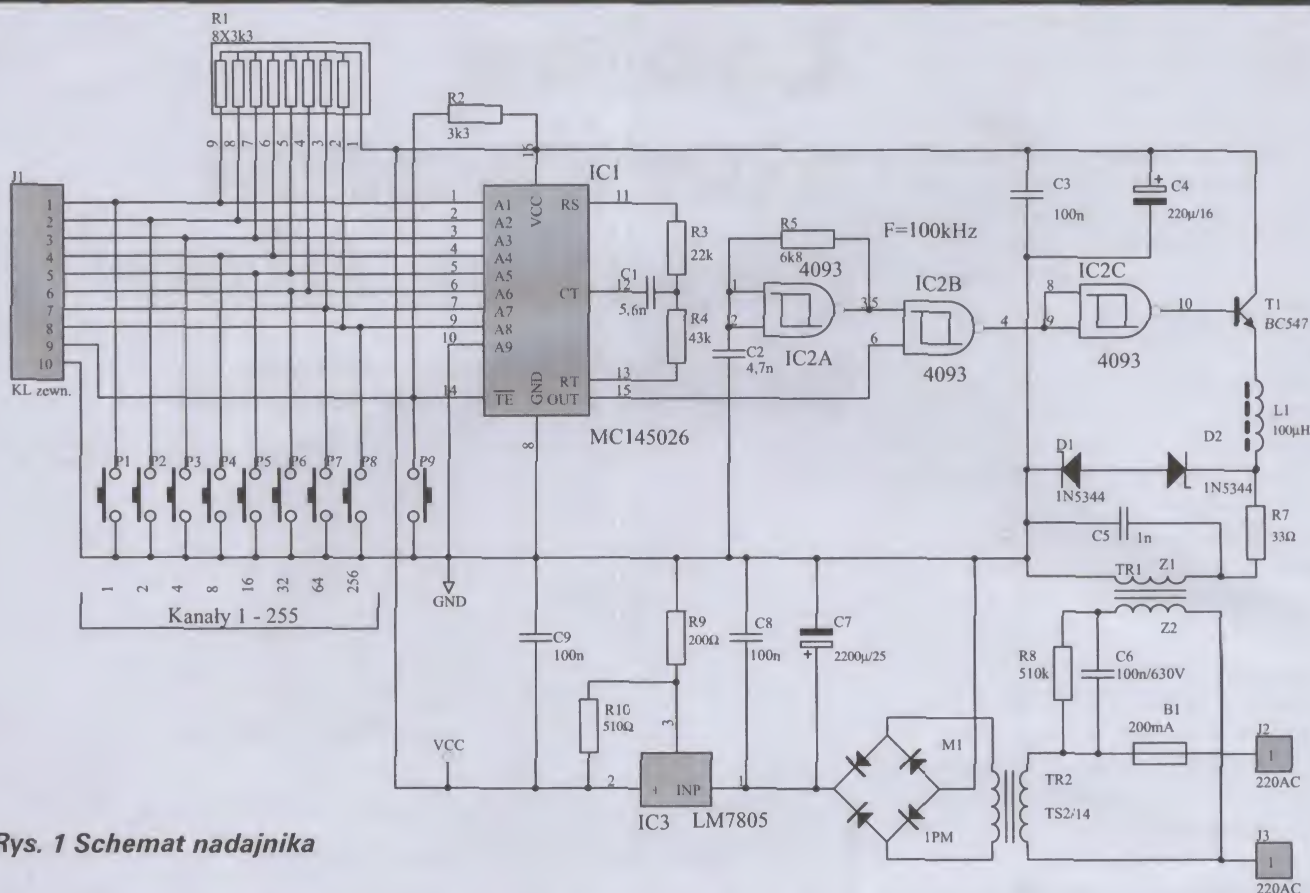


Sterowanie urządzeń elektrycznych poprzez domową sieć elektryczną wbrew pozorom nie jest zadaniem łatwym. Opracowany układ jest rozwiązaniem niezbyt prostym, ale dobrze spełniającym swoją rolę.

Domowe instalacje energii elektrycznej od samego początku są wyposażone w wyłączniki umożliwiające włączanie i wyłączanie odbiorników energii elektrycznej. Jeszcze do niedawna sieć elektryczna w typowym domu czy mieszkaniu była stosunkowo mało rozbudowana. Przyczyna była dość prosta. W typowym gospodarstwie domowym istniało mało odbiorników energii elektrycznych, jednak z biegiem lat w naszym otoczeniu pojawiło się wiele urządzeń elektrycznych, które trzeba odpowiednio sterować. Złożoność instalacji elektrycznej rośnie równolegle z liczbą przyłączonych do niej odbiorników. Całość komplikuje fakt, że wiele współczesnych odbiorników oprócz podłączenia do sieci wymaga stosowania odpowiednich czujników i urządzeń wykonawczych. Przykładem może być system centralnego ogrzewania lub system alarmowy. Jeżeli budujemy dom, to możemy równolegle do wykonywanej instalacji energetycznej wykonać instalację, która w przyszłości w zależności od potrzeb będzie służyć do wymiany informacji pomiędzy różnymi czujnikami i urządzeniami sterującymi. Jeżeli w zamieszkanym budynku potrzebujemy z mieszkania przesłać np. do kotłowni znajdującej się w piwnicy informację, która wymusi zmianę ustawień temperatury, mamy kilka możliwości: wykonać specjalną instalację, osobiście udać się do kotłowni, albo do przesłania informacji wykorzystać istniejącą sieć energetyczną.

Budowa i działanie

Układ sterowania poprzez sieć energetyczną składa się z nadajnika i współpracujących z nim odbiorników. W proponowanym rozwiązaniu do kodowania i dekodowania sygnałów wykorzystano tanie i łatwo dostępne układy MC145026 - nadajnik oraz MC145028 - odbiornik. Układ MC145026 umożliwia wysłanie 39=19683 kodów. Jak na nasze potrzeby jest to ilość przewyższająca potrzeby. Liczba nadawa-



Rys. 1 Schemat nadajnika

nych kodów, a tym samym ilość odbiorników, które może sterować została ograniczona do 256. Jest to ilość, która zaspokoi nawet najbardziej rozbudowany system zdalnego załączania i wyłączania.

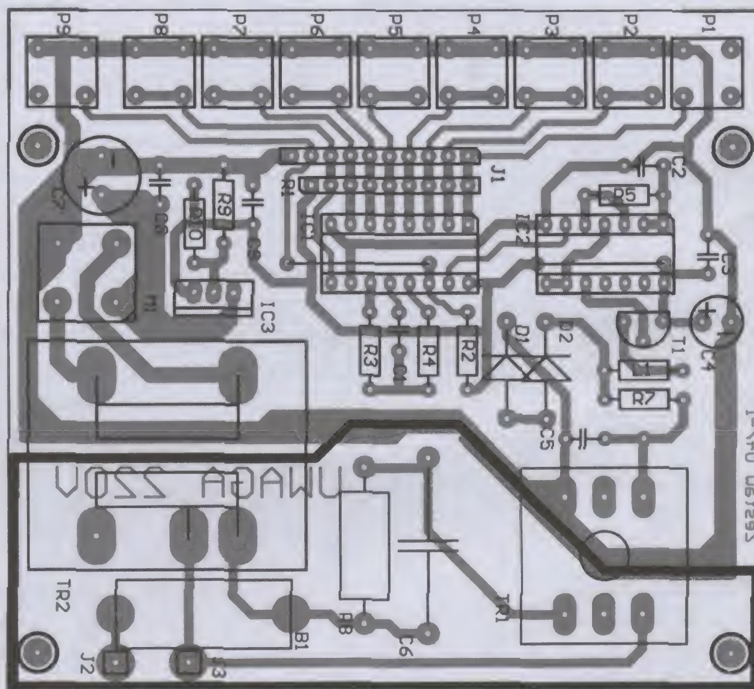
Nadajnik

Schemat nadajnika przedstawia rys.1. Numer odbiornika jest ustalany w nadajniku za pomocą wejść A1 - A8. Normalnie wejścia te są podciągnięte za pomocą drabinki rezystorowej R1 do napięcia zasilania. Stan niski na wejściach wymuszany jest za pomocą przycisków P1 - P8. Po ustaleniu numeru nadajnika transmisja rozkazu uaktywniana jest poprzez podanie niskiego stanu na wejściu TE (końcówka 14 IC1), zwarcie przycisku P9. Układ MC145026 wymaga przed wyzwoleniem transmisji stabilnych stanów na wejściach A1 - A8, dlatego zastosowano oddzielne przyciski do wyboru numeru nadajnika i przycisk P9 do uaktywnienia transmisji. Częstotliwość wewnętrznego generatora taktującego wyznaczają elementy R3,R4 C1 zgodnie z zależnością.

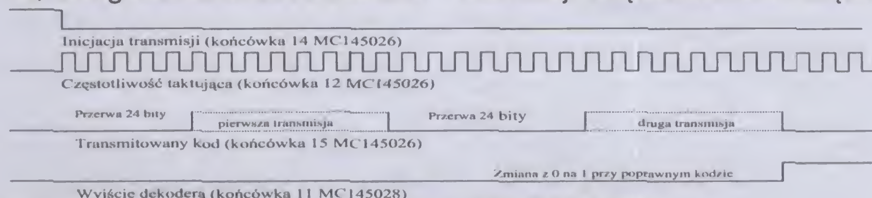
F=(1/(2.3xR3xC1))

$$F = \frac{1}{2.3 \times R3 \times C1}$$

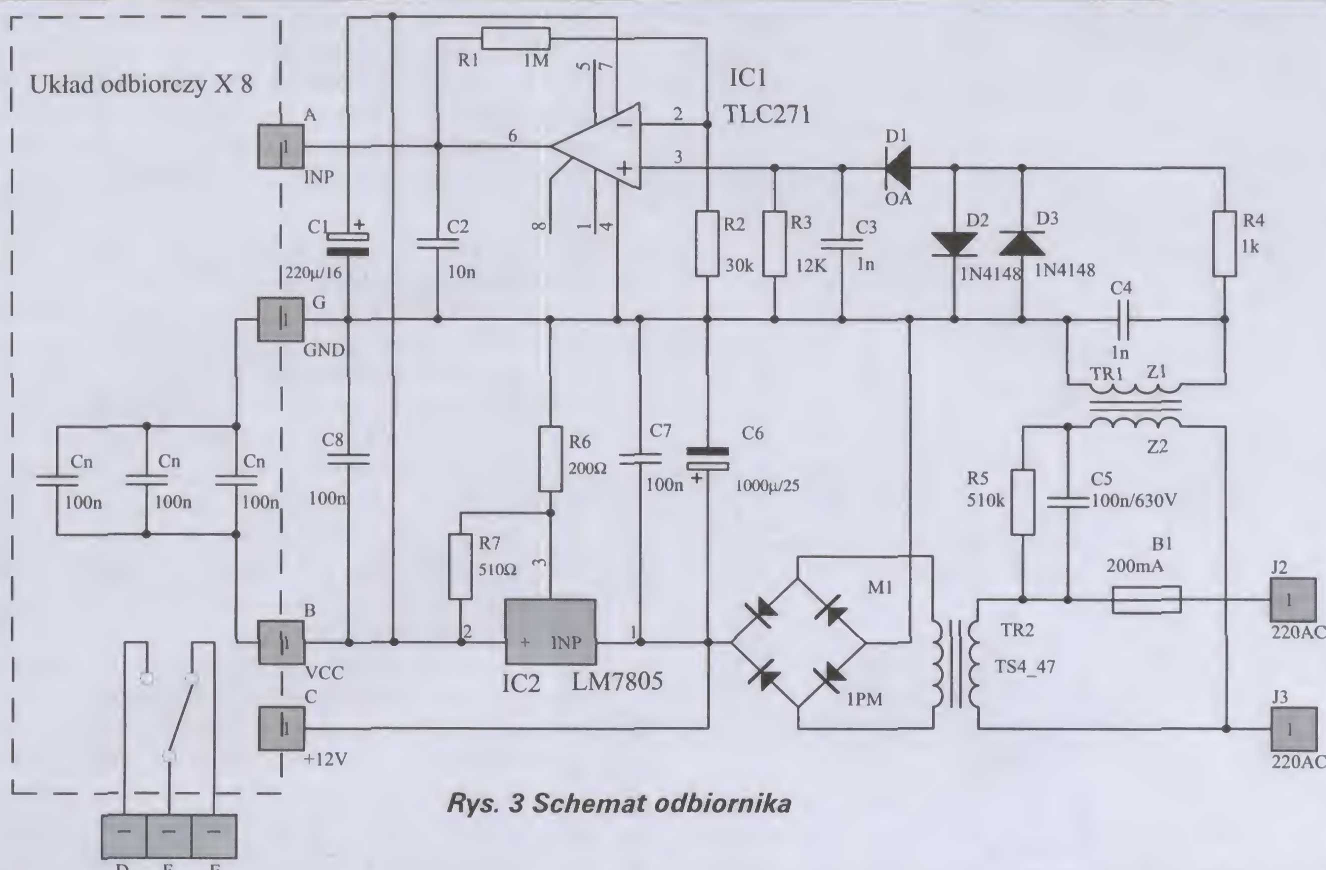
Rezystor R4 powinien mieć wartość *dwukrotnie wyższą od R3*. Przy zastosowanych elementach R3, R4, C1 częstotliwość jest równa 4kHz, co daje prędkość transmisji ok. 1000 bps. Pełen cykl kodowania przy



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej nadajnika (skala 1:1)



Zasada kodowania sygnałów przez układ MC145026



Rys. 3 Schemat odbiornika

dwukrotnej transmisji (trzeba wysłać228 okresów generatora) trwa 57ms. Warto zwrócić uwagę na fakt, że nadajnik zbudowany w oparciu o układ MC145026 nadaje tak długo, jak długo trwa niski poziom na wejściu TE. Bramka IC2A wraz z elementami R5, C2 stanowi generator częstotliwości nośnej ok. 100kHz. Sygnał z wyjścia IC1 końcówka 15 (w sygnale tym zakodowany jest numer nadajnika) podany jest na wejście 6 bramki IC1B, gdzie następuje kluczowanie częstotliwości nośnej sygnałem pochodzącym z układu kodującego IC1. Tranzystor T1 poprzez układ dopasowujący L1, R7 steruje pracą transformatora TR2. Napięcie indukowane we wtórnym uzwojeniu jest poprzez układ R8, C6 nakładane na napięcie sieci energetycznej. Nadajnik jest zasilany ze stabilizowanego zasilacza IC3, którego napięcie wyjściowe 5V zostało za pomocą rezystorów R9, R10 podwyższone do ok. 8V.

Odbiornik

Schemat odbiornika przedstawia rys.3. Odbiornik jest jednokanałowy (wykorzystuje jeden układ MC145028). Odbiorników takich zgodnie z wcześniejszymi założeniami można zastosować do 255. Odbiornik został podzielony na część wspólną oraz osiem układów odbiorczo-wykonawczych z przekaźnikami wyjściowymi. W przypadku, gdy sterowany obiekt wymaga tylko jednego kanału, stosujemy jeden układ wspólny i jeden odbiorczo-wykonawczy. Jeżeli dany obiekt do sterowania wymaga więcej kanałów, to z jednym układem wspólnym stosujemy kilka układów odbiorczo-wykonawczych. Ograniczenie liczby układów odbiorczo-wykonawczych z jednym układem wspólnym jest narzucone wydajnością prądową zasilacza w części wspólnej i należy przyjąć 8 odbiorników jako górną granicę.

Opis części wspólnej

Sygnał z sieci energetycznej poprzez elementy R5, C5 podany jest na transformator separujący TR1. Wtórna strona transformatora obciążona jest ogranicznikiem napięcia (diody D2, D3), który zabezpiecza przed przedostaniem się przepięć, detektorem (dioda D1) oraz filtrem dolnoprzepustowym C3, R3. Napięcie z kondensatora C3 podane jest na wejście wzmacniacza IC1. Sygnał po wzmocnieniu podany jest na wejście układu odbiorczo-wykonawczego (końcówka A). Odbiornik zasilany jest z napięcia stabilizowanego IC3, którego napięcie wyjściowe 5V zostało za pomocą rezystorów R6, R7 podwyższone do ok. 8V. Do zasilania przekaźników układu wykonawczego służy napięcie 12V (niestabilizowane).

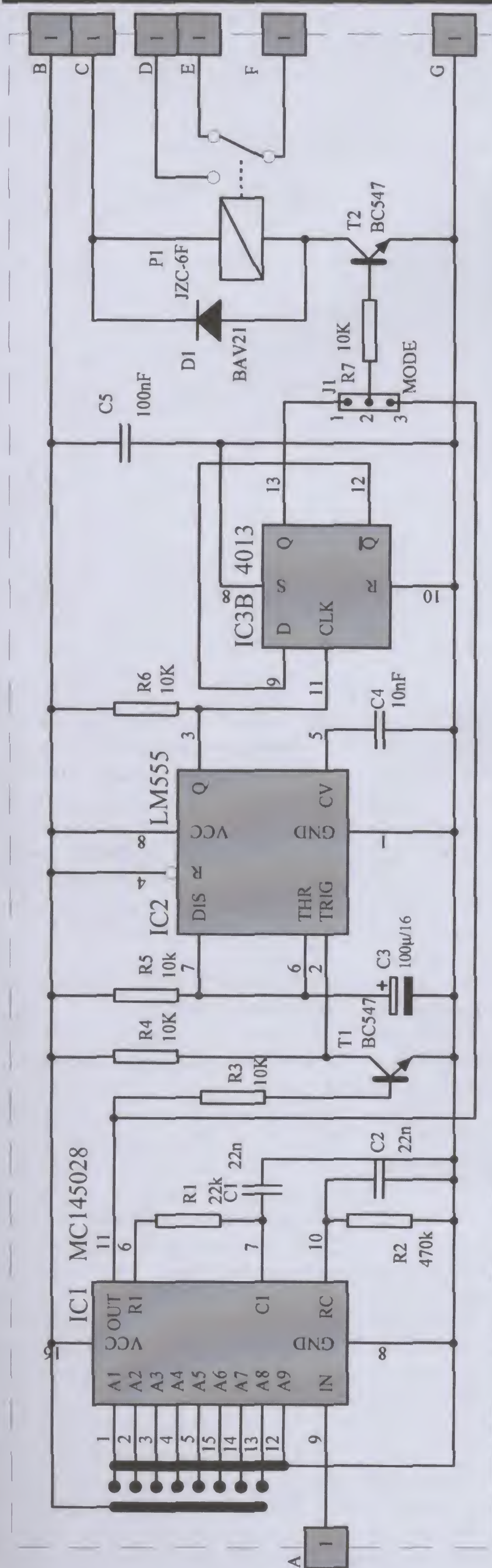
Opis układu odbiorczo-wykonawczego

Schemat układu odbiorczo-wykonawczego przedst. jest na rys 4. Sygnał z części wspólnej podany jest na wejście 9 układu IC1. Aby mógł poprawnie zostać zidentyfikowany transmitowany numer odbiornika, układ IC1 musi być przystosowany do określonej szybkości transmisji. Przy założeniu częstotliwości 4kHz w nadajniku identyfikacja w odbiorniku nastąpi po 57ms. Właściwą prędkość transmisji w odbiorniku ustalają elementy R1, C1, R2, C2. Wartości te możemy wyznaczyć z zależności:

$$R1*C1=3{,}59\ R*C$$

$$R2*C2=77*R*C$$

gdzie:
R i C to elementy wyznaczające częstotliwość pracy nadajnika MC145026. Elementy te powinny

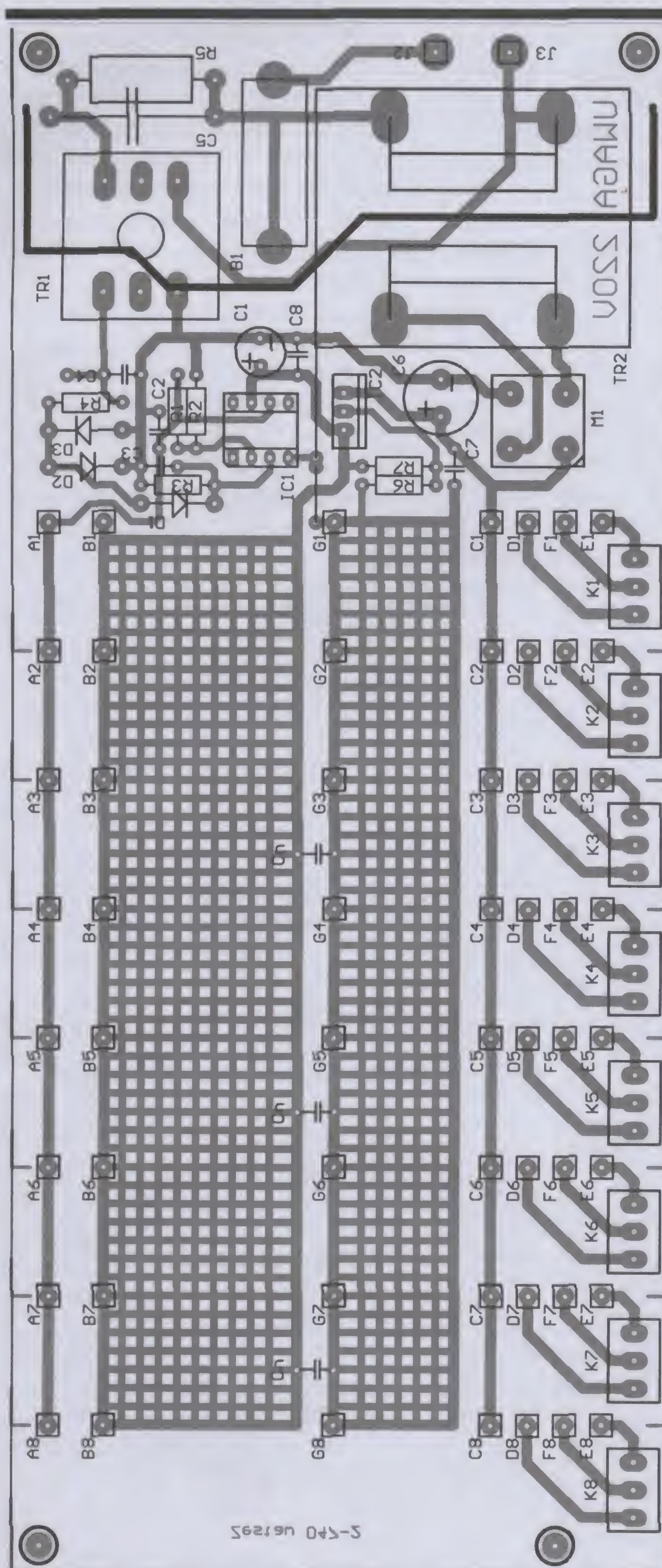


Rys. 4 Schemat układu wykonawczego

być dobrane z tolerancją <5%. Numer odbiornika ustalany jest za pomocą podania odpowiednich stanów logicznych na wejścia A1 - A8 układu IC1 (wykonania odpowiednich połączeń na obwodzie drukowanym). Jeżeli np. A1 podłączymy do GND, a A2-A8 do Vcc to ustalimy numer odbiornika 1. Taki numer będzie odpowiadał naciśnięciu przycisku P1 w nadajniku (nadajnik wysyła zakodowany rozkaz do odbiornika o numerze 1). Jeżeli np. A2 podłączymy do GND, a A1, A3 - A8 do Vcc to ustalimy numer odbiornika 2. Taki numer będzie odpowiadał naciśnięciu przycisku P2 w nadajniku (nadajnik wysyła zakodowany rozkaz do odbiornika o numerze 2). Po odebraniu dwukrotnie zakodowanego numeru następuje zmiana stanu wyjścia detektora IC1 (końcówka 11) z poziomu niskiego na wysoki. Sygnał wyjściowy zmienia się po odebraniu dwukrotnie poprawnego numeru, jednak jeżeli w czasie trwania transmisji wystąpiłyby błędy, to stan wyjścia zmieni się na niski, a gdy błędy ustąpią stan wyjścia znowu zmieni się na wysoki. Do wyjścia układu IC1 podłączony jest multiwibrator monostabilny IC2, który eliminuje ww. zjawisko (błędów podczas transmisji). Po pierwszym wyzwoleniu (pierwsza poprawna transmisja) układ generuje impuls o czasie ok. 1.1 sek. Sygnałem z wyjścia multiwibratora jest sterowany przerzutnik typu D, który pracuje jako dzielnik przez 2. Przerzutnik IC3 poprzez tranzystor T2 steruje pracą przekaźnika, tak że każdorazowe odebranie poprawnego numeru powoduje zmianę stanu na przeciwny. Generowanie przez multiwibrator czasu 1.1 sek. wymusza reżim pracy: do jednego układu odbiorczo-wykonawczego kolejne rozkazy nie mogą być wysyłane częściej niż co 1.1 sek. Układ wyjściowy z przekaźnikiem posiada dwa stany stabilne. Istnieje także możliwość skonfigurowania pracy układu odbiorczo-wykonawczego, jako niestabilna (przekaźnik jest załączany na czas trwania poprawnej transmisji), należy przełożyć zworkę J1z położenia 1-2 w położenie 2-3. Jako element wykonawczy zastosowano przekaźnik z jednym stykiem przełączanym. (Jeden kanał na schemacie odbiornika zaznaczony linią przerywaną.)

Montaż i uruchomienie
Nadajnik

Nadajnik zmontowano na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys. 2. Montaż rozpoczynamy jak zwykle od wlutowania zwór. Jest to bardzo istotne, gdyż znajdują się pod układami IC1, IC2. Następnie montujemy wszystkie elementy rozpoczynając od najmniejszych, a kończąc na tych największych. Transformator TR1 musimy wykonać we własnym zakresie wykorzystując do tego celu rdzeń ferrytowy kubkowy F1001 o średnicy 18 mm i AL=100. Najpierw nawijamy uzwojenie Z1 160 zwoi, następnie uzwojenie Z2 25 zwoi, uzwojenia wykonujemy przewodem DNE 0,25 mm. Ponieważ transformator TR1 spełnia także rolę trans-



Rys. 5 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej odbiornika (skala 1:1)

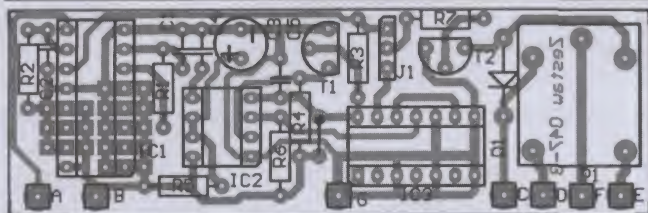
formatora separującego, bardzo ważne jest, aby pomiędzy uzwojeniami wykonać solidną izolację. Poprawnie zmontowany układ nie wymaga regulacji. W razie kłopotów należy sprawdzić częstotliwość na wyjściu bramki IC2A. Powinna wynosić ok. 100kHz. W razie większych odchyłek należy skorygować wartość R5. Jako przyciski do wyboru nadawanego numeru odbiornika wykorzystano mikroprzyciski niestabilne, montowane na wspólnym obwodzie drukowanym. Przycisków jest tylko 8, a kanałów 255. Przy używaniu więcej niż 8 kanałów należy jednocześnie używać kilku przycisków (k o d o w a ć d w ó j k o w o przy założeniu, że P1=1, P2=4, P3=8, P 4 = 1 6, P 5 = 3 2, P 6 = 6 4, P7=128). Bardziej eleganckim i praktycznym rozwiązaniem byłoby wykonanie zewnętrznej klawiatury z matrycą diodową o odpowiedniej ilości przycisków podłączonych do gniazda J1 nadajnika, albo wykonanie prostego układu podłączonego do portu CENTRONIX komputera umożliwiającego sterowanie za pomocą komputera. Ze względu na fakt, że układ IC1 nadajnika MC145026 rozpoznaje poziom niski na wejściu przy Uwej<0.5V użyte diody w matrycy ze względu na spadek napięcia powinny być diodami Schotty'ego. Wykonanie zewnętrznej klawiatury podniesie również bezpieczeństwo. Do obwodu drukowanego podłączone jest bezpośrednio napięcie sieci energetycznej 220V.

Odbiornik układ odbiorczo-wykonawczy

Układ odbiorczo-wykonawczy został zaprojektowany jako moduł montowany w płytkę odbiornika. Układ odbiorczo-wykonawczy zmontowany został na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys.6. Montaż rozpoczynamy od wlutowania zwory. Poprawnie zmontowany ze sprawnych elementów układ działa od pierwszego włączenia i nie wymaga regulacji. Dla poprawnej pracy trzeba jedynie ustalić numer, przy którym odbiornik będzie się uaktywniał. Na obwodzie drukowanym w okolicy końcówek A1 - A8 IC1 znajdują się pola lutownicze GND i Vcc, przy użyciu cyny należy wejścia A1 - A8 odpowiednio zmostkować. Do punktów lutowniczych A - F wlutowujemy kawałki srebrzanki lub obcięte końcówki rezystorów, po zagięciu tak wykonanych wyprowadzeń moduł gotowy jest do wlutowania pionowo w płytkę odbiornika.

Odbiornik część wspólna

Układ odbiornika zmontowany został na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys.5. Obwód drukowany jest przewidziany dla ośmiu kanałów i zawiera odbiornik - część wspólna oraz miejsce do zamontowania do ośmiu układów odbiorczo-wykonawczych. Podobnie jak w nadajniku transformator TR1 musimy wykonać we własnym zakresie, wykorzystując do tego celu rdzeń ferrytowy kubkowy F1001 o średnicy 18 mm i AL=100. Najpierw nawijamy uzwojenie Z1 160 zwoi, następnie uzwojenie Z2 8 zwoi, uzwojenia wykonujemy przewodem DNE 0,25 mm. Ponieważ transformator TR1 spełnia także rolę transformatora separującego bardzo ważne jest, aby pomiędzy uzwojeniami wykonać solidną izolację. Przed zamontowaniem TR2 musimy wyciąć zbędne końcówki lutownicze. Alternatywnie zamiast TS4/47 można zastosować TS4/40. Kondensatory Cn montowane są tylko, gdy zamierzamy wykorzystywać osiem odbiorników. Ob-



Rys. 6 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej - układ wykonawczy (skala 1:1)

wód drukowany części wspólnej jest przewidziany na osiem odbiorników, jednak gdy chcemy wykonać go tylko jako np. 2- kanałowy, to pomniejszamy go o tą część, która przewidziana jest do montowania odbiorników nr3 - nr8. Na projekcie płytki w miejscach domniemanych cięć umieszczone są specjalne narożniki, które umożliwią nam odcięcie niepotrzebnej części. Poprawnie zmontowany odbiornik powinien działać od razu, jednak w razie kłopotów należy minimalnie skorygować wartość R3.

Montaż i eksploatacja

Zarówno nadajnik jak i odbiornik są zasilane bezpośrednio z sieci energetycznej 220V. Dzięki zastosowaniu transformatorów sieciowych oraz specjalnie wykonanych transformatorów separujących układ jest galwanicznie odizolowany od niebezpiecznego napięcia 220V, jednak w czasie uruchomiania trzeba zwracać szczególną uwagę na te miejsca obwodu drukowanego, gdzie istnieje niebezpieczne napięcie. Jest to wyraźnie zaznaczone na obwodach drukowanych grubą kreską. Układ działa poprawnie nawet w bardzo rozbudowanej sieci energetycznej np. z 3 piętra do piwnicy. Istnieje tylko jeden warunek dla poprawnej pracy urządzenia: cała instalacja energetyczna musi pracować na wspólnej fazie. Należy o tym pamiętać, gdy prezentowane urządzenie chcemy zainstalować w budynku o instalacji trójfazowej.

Spis elementów Nadajnik

Rezystory:
R1 - 8X3K3 drabinka rezystorowa
R2 - 3K3
R3 - 22K
R4 - 43K
R5 - 6K8
R7 - 33?
R8 - 510K/0,5W
R9 - 200
R10 - 510

Kondensatory:
C1 - 5,6nF
C2 - 4,7nF
C3 - 100nF
C4 - 100μF/16V
C5 - 1nF
C6 - 100nF/630V
C7 - 2200μF/25V
C8 - 100nF
C9 - 100nF

Układy scalone:
IC1 - MC145026
IC2 - CD4093
IC3 - LM7805

Półprzewodniki:
T1 - BC547
D1 - 1N5344
D2 - 1N5344
M1 - mostek prostowniczy 1A/100V

Inne:
B1 - bezpiecznik 200mA
L1 - dławik 100?H
J1 - złącze szpilkowe złocone
P1-P9 - mikroprzycisk niestabilny
TR1 - patrz opis
TR2 - TS2/14

Spis elementów Odbiornik

Rezystory:
R1 - 1M
R2 - 30K
R3 - 12K * (dobierany)
R4 - 1K
R5 - 510K/0,5W
R6 - 200
R7 - 510

Kondensatory:
C1 - 220μF/16V
C2 - 10nF
C3 - 1nF
C4 - 1nF
C5 - 100nF/630V
C6 - 1000μF/25V
C7 - 100nF
C8 - 100nF
Cn - 100nF
Cn - 100nF
Cn - 100nF

Układy scalone:
IC1 - TLC271
IC2 - LM7805

Półprzewodniki:
D1 - OA (dowolna dioda germanowa)
D2 - 1N4148
D3 - 1N4148
M1 - mostek prostowniczy 1A/100V

Inne:
B1 - bezpiecznik 200mA
L1 - L8 - listwa zaciskowa
TR1 - patrz opis
TR2 - TS4/47 (TS4/40)

Spis elementów Układ wykonawczy

Rezystory:
R1 - 22K
R2 - 470K
R3 - 10K
R4 - 10K
R5 - 10K
R6 - 10K
R7 - 10K

Kondensatory:
C1 - 22nF
C2 - 22nF
C3 - 100μF/16V
C4 - 10nF
C5 - 100nF

Układy scalone:
IC1 - MC145028
IC2 - LM555
IC3 - CD4013

Tranzystory:
T1 - BC547
T2 - BC547
D1 - BAVP21

Inne:
J1 - jumper ze zworką
P1 - przekaźnik 12V np. JZC-6F

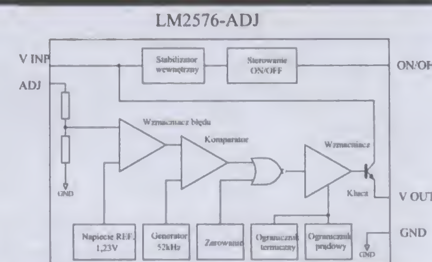
Warsztatowy zasilacz impulsowy 1,2 - 20V/3A



Zestaw 072-K

Chyba nikogo nie trzeba zachęcać do wykonania zasilacza impulsowego. Opracowany układ jest bardzo prosty do wykonania, nawet przez niezbyt doświadczonego elektronika.

Jeszcze kilka lat temu zbudowanie zasilacza impulsowego o regulowanym napięciu wyjściowym było nie lada problemem. Wymagało od konstruktora doskonałej wiedzy i to nie tylko teoretycznej, ale i praktycznej. Wraz z rozwojem elektroniki pojawiły się na rynku układy scalone specjalnie skonstruowane dla stabilizatorów impulsowych. Stopień złożoności tych układów jest odwrotnie proporcjonalny do liczby elementów niezbędnych do zbudowania stabilizatora impulsowego. Przykładem może być układ LM2576 z rodziny Simple Switcher f-my National Semiconductor, który wymaga jedynie kilku elementów zapewniając doskonałe parametry techniczne oraz wysoką sprawność 80-90%. LM2576 może pracować jako układ obniżający lub podwyższający napięcie. Pracować może także jako układ odwracający. Układ LM2576 oraz LM2575 produkowane są w kilku wersjach o ustalonych napięciach wyjściowych 3, 3.3, 5, 12 V. Produkowana jest także wersja LM2576-ADJ o napięciu wyjściowym regulowanym 1.23-37V. Układ produkowany jest w obudowach TO220, TO3 (4 końcówko-



Rys. 1 Schemat blokowy LM2576

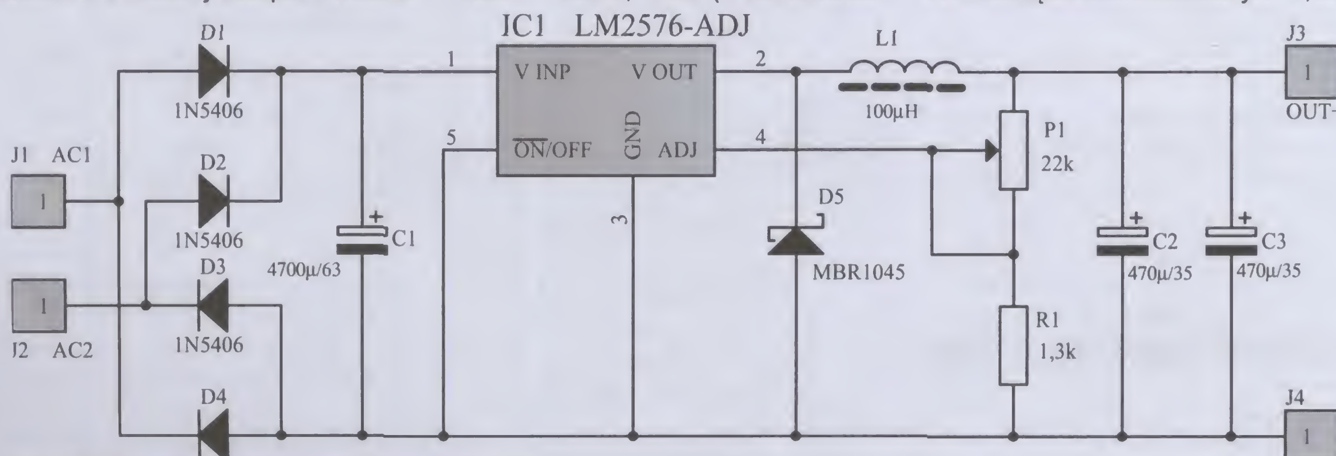
wa), SO14 oraz DIL16. Wszystko ma jednak swoją cenę. Doskonałe parametry i prosty układ aplikacyjny okupiony jest stosunkowo wysoką ceną układu.

Budowa zasilacza

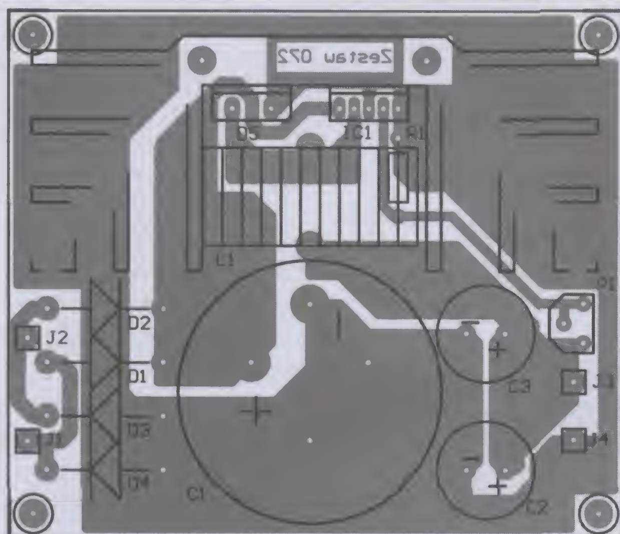
Prostotę układu zapewnia układ LM2576T-ADJ, którego schemat wewnętrzny przedstawia rys.1. Układ LM2576T-ADJ to kompletny stabilizator impulsowy, który do poprawnej pracy wymaga tylko: dławika, szybkiej diody oraz dzielnika napięciowego do ustalenia napięcia wyjściowego. Schemat ideowy stabilizatora przedstawia rys. 2. Jest to typowy układ pracy z obniżaniem napięcia wejściowego. Jak widać ze schematu układ jest bardzo prosty i zawiera tylko kilka elementów. Napięcie zmienne np. z transformatora bezpieczeństwa 220/24V podane jest na zaciski J1, J2 i poprzez układ prostowniczy na wejście 1 układu IC1. Wartość napięcia na końcówce 1 nie może przekroczyć 40V oraz 65V dla wersji wysokonapięciowej LM2576THV. Na wyjściu układu zaciski J3, J4 otrzymujemy napięcie regulowane o wartości określonej zależnością

Uwej=1,23x[(P1+R1)/R1]

W rozwiązaniu modelowym 1,23-



Rys. 2 Schemat stabilizatora impulsowego



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

22V, przy spełnieniu warunku, że napięcie wejściowe jest większe od napięcia wyjściowego wydajność prądowa układu LM2576TADJ wynosi 3A. Dzięki posiadaniu zabezpieczenia nadprądowego i temperaturowego układ jest odporny na zwarcia, co predysponuje go do pracy w zasilaczach warsztatowych. Zamiast układu LM2576T-ADJ można zamiennie stosować tańszy układ LM2575T-ADJ, lecz w tym przypadku wydajność prądowa zasilacza zmniejszy się do 1A. Zasilacz można wyposażyć np. w pomiar napięcia i prądu wyjściowego, co znacznie podniesie walory użytkowe proponowanego układu.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys.3. Montaż jest prosty pod warunkiem, że zachowamy odpowiednią kolejność. Najpierw montujemy diody D1-D4 i rezystor R1, następnie przygotowujemy odpowiedni radiator (profil R2 l=50mm), do którego przykręcamy przy zastosowaniu podkładek izolacyjnych diodę D5 i układ IC1. Teraz możemy zamocować radiator do obwodu drukowanego i zamontować pozostałe elementy. Jako dławik L1 wykorzystamy dostępny w handlu dławik 100μH nawinięty na rdzeniu ferrytowym - pierścieniowym, ważne aby był przewidziany na prąd >3A. Jako potencjometr P1 należy zastosować potencjometr wieloobrotowy. W przypadku problemów z nabyciem odpowiedniego można zastosować dwa potencjometry połączone szeregowo, np. 22k/A + 1k/A. Dodatkowy potencjometr będzie pełnił rolę precyzera i umożliwi dokładne ustawienie napięcia wyjściowego. Poprawnie zmontowany układ nie wymaga regulacji, a uruchomienie polega jedynie na sprawdzeniu poprawności działania układu.

Zakres napięć wejściowych	4-40V
Zalecane napięcie wejściowe	33-35V
Maksymalny prąd wyjściowy	3A
Sprawność	80-90%

Spis elementów

Rezystory:
R1 . 1,3k

Kondensatory:
C1 . 4700μ/63V (impulsowy)
C2 . 470μ/35V (impulsowy)
C3 . 470μ/35V (impulsowy)

Układy scalone:
IC1 . LM2576T-ADJ

Półprzewodniki:
D1 . 1N5406
D2 . 1N5406
D3 . 1N5406
D4 . 1N5406
D5 . MBR1045

Inne:
L1 . dławik 100μH/3A
P1 . potencjometr 22k/A (wieloobrotowy)s
Radiator profil R2 L = 50mm

Pojęciem audiofila określamy człowieka posiadającego obsesję na punkcie jak najwyższej jakości i parametrów posiadanego sprzętu audio. W przypadku domowego - stacjonarnego sprzętu nagłaśniającego, zapewnienie odpowiednich warunków odsłuchu poza adaptacją-wytłumieniem samego pomieszczenia, jest stosunkowo proste. Wystarczy jeśli za kwotę porównywalną z ceną wysokiej klasy samochodu kupimy odpowiednio duże zestawy głośnikowe i markowy wzmacniacz. Inaczej sprawa wygląda, gdy chcemy z odpowiednią jakością nagłośnić wnętrze samochodu, którego wartość niejednokrotnie nie przekracza ceny kabli łączących kolumny ze wzmacniaczem w zestawie audiofilskim. Typowy samochodowy zestaw audio, to radioodbiornik z dwu lub czterokanałowym wzmacniaczem m.cz., o sumarycznej mocy dochodzącej nawet do 4x30W, standardem szczególnie w samochodach wyższej klasy staje się odtwarzacz płyt kompaktowych CD. Instalowanie w samochodach wzmacniaczy o gigantycznych mocach kilkuset wat nie jest niczym uzasadnione, chyba że szpanowaniem przed znajomymi, a wiąże się z wieloma problemami. Problemem w takich instalacjach jest zasilanie, a dokładniej pobór prądu. Dla uzyskania dużych mocy niezbędna jest przetwornica podwyższająca napięcie instalacji samochodowej oraz odpowiedni wzmacniacz. Nawet przy wysokiej sprawności energetycznej przetwornicy i wzmacniacza może się okazać, że alternator, który pełni rolę źródła zasilania, nie jest w stanie dostarczyć odpowiedniej mocy, chyba że wzmacniacz np. 2x300W będzie instalowany w ciężarówce. Pomijając takie ciekawostki tworzone przez fanatyków często z wadą słuchu, dla których nawet zamontowanie drugiego alternatora i akumulatora nie stanowi problemu byleby zwrócić na siebie uwagę, wróćmy do przeciętnej samochodowej instalacji nagłaśniającej. Instalacja taka potrafi w dostateczny sposób nagłośnić wnętrze typowego samochodu, a

Samochodowy aktywny Subwoofer

Zestaw 127-K

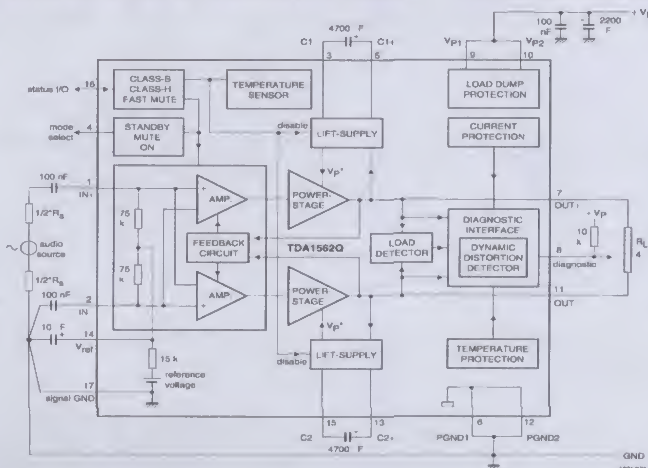


Coraz więcej kierowców chce również w samochodzie słuchać muzyki z dobrą jakością. Niestety nawet drogie auta nie posiadają zazwyczaj zbyt wyrafinowanego sprzętu audio. Właśnie dlatego postanowiliśmy opracować wysokiej klasy, a zarazem łatwy w budowie samochodowy Subwoofer.

jej największym mankamentem jest brak zdolności odtwarzania niskich tonów, tak ulubionych przez miłośników mocnego uderzenia. Przyczyna braku możliwości odtwarzania niskich tonów tkwi w parametrach technicznych głośników będących na fabrycznym wyposażeniu samochodu oraz od wyboru miejsca i zamocowania. Wielu entuzjastów mocnego uderzenia próbuje rozwiązać problem poprzez zamontowanie odpowiednio dużych i ciężkich głośników w tylnej półce samochodu. Znacznie lepszym rozwiązaniem jest zastosowanie dodatkowego głośnika niskotonowego, tzw. subwoofera zamontowanego w specjalnej rurowej obudowie umieszczonego w bagażniku samochodu. Każde z powyższych rozwiązań wymaga zastosowanie dodatkowego wzmacniacza z odpowiednim układem kształtowania charakterystyki przenoszenia tak, aby dodatkowy wzmacniacz wzmacniał tylko w paśmie 20-150Hz. Zastosowanie pojedynczego wzmacniacza (mono) i głośnika w systemie stereofonicznym nie jest bynajmniej pomyłką. Dźwięki o najniższej częstotliwości nie biorą udziału w wytwarzaniu efektu przestrzennego, podobnie jak w domowych zestawach surround są odtwarzane tylko przez kanał centralny.

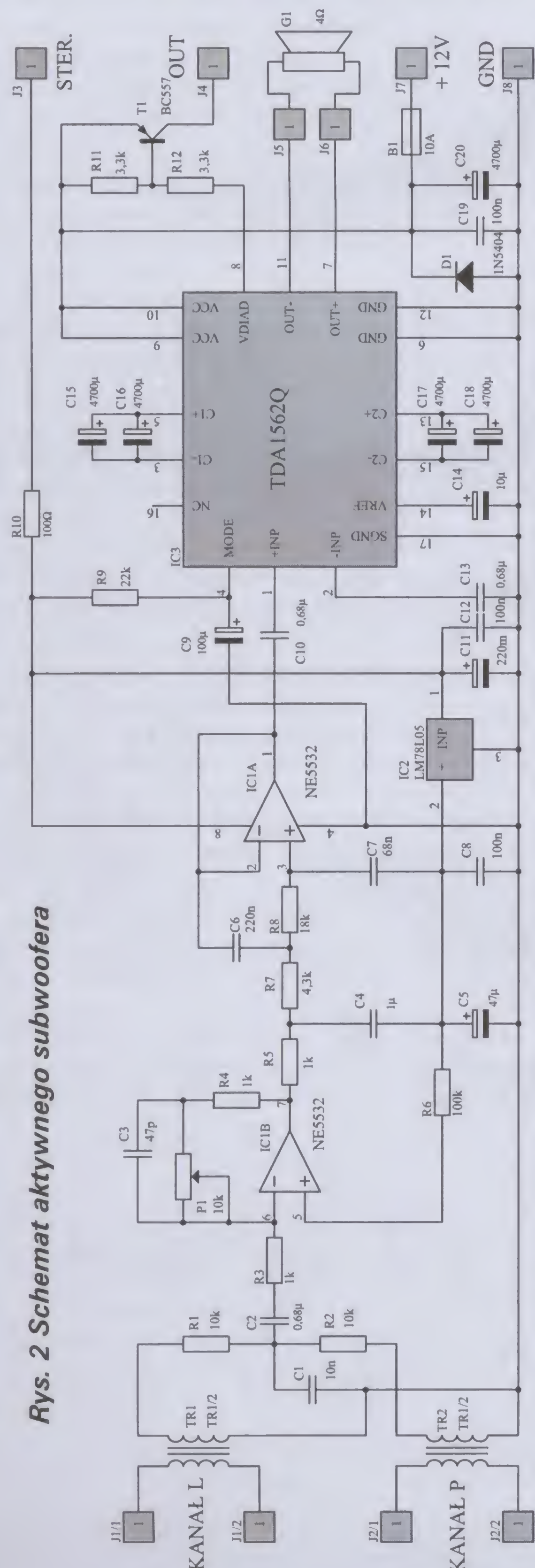
Trochę teorii

Sercem układu aktywnego subwoofera jest nowoczesny układ scalony TDA1562Q f-my Philips, który ze stosunkowego niskiego napięcia zasilania ok. 14V przy obciążeniu głośnikiem o rezystancji 4ohm jest w stanie dostarczyć imponującą moc wyjściową 70W. Układ TDA1562Q jest unowocześnioną wersją układu TDA1560Q, który został szczegółowo opisany - patrz "Samochodowy wzmacniacz mocy" NE 4/99. Układy te nie są wzajemnie zastępowalne, a podstawowa różnica w przypadku TDA1562Q polega na mniejszej dopuszczalnej rezystancji obciążenia i wynikającej z tego faktu większej dopuszczalnej mocy wyjściowej. Jak już wspomniano układ pracuje w klasie H. Uogólniając klasę tę możemy porównać do powszechnie stosowanej w mostkowych wzmacniaczach mocy klasy AB, jednak poprzez wprowadzenie specjalnych obwodów śledzenia amplitudy sygnału wejściowego w przypadkach chwilowego jego wzrostu, następuje poprzez wewnętrzne "pompy ładunku" zwiększenie napięcia zasilającego stopnie wyjściowe do 45V, a tym samym zwiększenie chwilowej mocy wyjściowej. Przez większość czasu układ pracuje przy niskim zasilaniu w klasie AB i straty są stosunkowo małe. W momencie pojawienia się dużej amplitudy sygnału wejściowego poprzez układ śledzenia amplitudy zostają włączone "pompy ładunku", zadaniem



Rys.1 Schemat wewnętrzny TDA1562Q z aplikacją podstawową

których jest chwilowe podniesienie napięcia zasilania stopni mocy, tak aby sygnał o dużej amplitudzie został odpowiednio wzmocniony. W związku z przełączanym trybem pracy wzmacniacz klasy H charakteryzuje się mniejszymi stratami w porównaniu do standardowej klasy AB. Ma to korzystny wpływ na problemy związane z chłodzeniem i wielkością radiatora, co nie jest bez znaczenia w przypadku pracy w bagażniku samochodu, gdzie w letnie upały temperatura sięga kilkudziesięciu stopni C. Schemat wewnętrzny układu TDA1562Q wraz z podstawową aplikacją przedstawia rys.1. Jak widać z zamieszczonego rysunku struktura wewnętrzna układu jest stosunkowo skomplikowana. Układ zawiera standardowy mostkowy wzmacniacz mocy, który wraz z różnicowym przedwzmacniaczem stanowi podstawowy fragment układu. Jak przystało na nowoczesną końcówkę mocy w strukturze znajdują się wszystkie niezbędne obwody zabezpieczeń, oraz układ sterowania trybem pracy. Układ zawiera także obwód śledzenia sygnału wejściowego, który w razie potrzeby uruchamia dwie niezależne "pompy ładunku" do podnoszenia napięć zasilania wzmacniaczy końcowych. Mimo tak złożonego układu dla jego prawidłowego wykorzystania najważniejsze jest poznanie kilku podstawowych informacji o funkcjach, jakie pełnią poszczególne wyprowadzenia. Końcówki 1 IN+, 2 IN- są wejściami, a końcówki 7 OUT+, 11 OUT- wyjściami wzmacniacza mocy - tu komentarz jest zbyteczny. Końcówka 4 MODE jest wejściem, za pomocą którego poprzez podanie odpowiedniego potencjału możemy wymusić odpowiedni tryb pracy i tak dla napięcia w przedziale 0-2V układ jest w trybie STANDBY-uśpienia pobiera prąd zasilania ok. 1mA. Podanie napięcia w przedziale 2-4V wprowadza układ w tryb MUTE. Układ jest gotowy do pracy, zostaje włączone obciążenie, układ pobiera prąd zasilania tzw. spoczynkowy ok. 130mA, jednak nie wzmacnia sygnału wejściowego, dopiero podanie napięcia powyżej 4V powoduje wprowadzenie układu w stan aktywności normalnej pracy. Każdy z progów posiada histerezę o szerokości 200mV. Końcówka 8 DIAGNOSTIC, to wyjście z wewnętrznych obwodów zabezpieczeń. Jest to wyjście typu otwarty kolektor, a stan niski informuje o zadziałaniu jednego z zabezpieczeń: przerwa lub zwarcie na obciążeniu, zwarcie jednego z wyjść do masy, przesterowanie, przekroczenie dopuszczalnej temperatury 120°C. Końcówka 16 STATUS jest zarówno wejściem i wyjściem. Jeżeli końcówka pracuje jako wyjście, to przekazywane jest nią miedzy innymi: informacja o klasie, w jakiej aktualnie pracuje wzmacniacz. Jeżeli końcówka STATUS pracuje jako wejście, to poprzez podanie odpowiedniego poziomu można zmienić klasę, w której pracuje wzmacniacz lub zablokować pracę wzmacniacza. Wszystkie te funkcje bardzo użyteczne wykorzystywane są w przypadku, gdy w rozbudowanych systemach stosujemy kilka wzmacniaczy TDA1562Q i istnieje konieczność odpowiedniego ich sterowania. Końcówki 3 C1+, 5 C1- oraz 15 C2-, 13 C2+ są obwodami wewnętrznych pomp ładunku, do których należy podłączyć zewnętrzne kondensatory, które po naładowaniu pełnią rolę bufora energii wykorzystywanej do chwilowego podwyższenia zasilania stopnia końcowego. Ze względu na znaczne prądy zasilania, prąd w szczycie może osiągnąć wartość nawet 10A, układ posiada podwojone linie masy GND i zasilania VCC, układ posiada także wyodrębnioną masę dla sygnałów wejściowych. Podstawowe dane techniczne układu TDA1562Q przedstawione zostały w tabeli 1.



Rys. 2 Schemat aktywnego subwoofera

Budowa i działanie

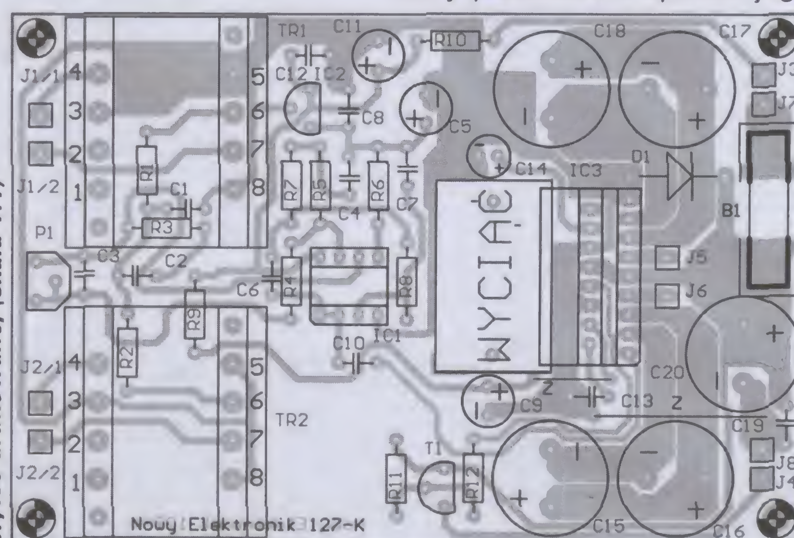
Schemat ideowy aktywnego subwoofera przedstawia

Tabela 1. Podstawowe dane techniczne układu TDA1562Q	
Dopuszczalny zakres napięć zasilania	8-18V
Napięcie zasilania chwilowe działanie "pomp ładunku"	45V
Prąd zasilania w stanie STANDBY	1μA max 50μA
Prąd zasilania w stanie MUTE	110-150mA
Prąd zasilania przy pełnej mocy	8A
Prąd szczytowy	10A
Wzmocnienie	26dB
Moc maksymalna przy THD 0,5% RL 4Ω Vcc 14,4V	55W
Moc maksymalna przy THD 10% RL 4Ω Vcc 14,4V	70W
Częstotliwość graniczna	>20kHz
Dopuszczalna temperatura złącza	120°C

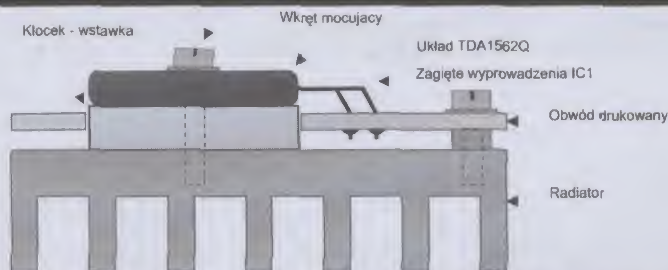
rys.2. Sygnał z wyjść głośnikowych radioodtwarzacza samochodowego doprowadzony jest do zacisków J1, J2, po zsumowaniu podany jest na wejście układu IC1B, który pełni rolę wzmacniacza dopasowującego o wzmocnieniu regulowanym potencjometrem P1. Zastosowanie na wejściu transformatorów separujących nie należy może do eleganckich rozwiązań, ale w bardzo prosty i skuteczny sposób rozwiązuje sprawę pobierania sygnału z wyjścia wzmacniacza pracującego w układzie mostkowym, oraz eliminuje wszelkie problemy związane ze spadkami napięć na przewodzie zerowym - na karoserii samochodu. Wzmacniacz jest montowany w bagażniku, a więc z dala od źródła zasilania - akumulatora. Sygnał z wyjścia wzmacniacza dopasowującego końcówka 7 układu IC1B podany jest na układ IC1A, który pracuje jako filtr pasmowy wzmacniający tylko sygnał w zakresie 20 - 150Hz. Punkt pracy filtru pasmowego wyznacza masa wirtualna wytwarzana poprzez układ stabilizatora IC2. Stopień końcowy zbudowany jest w oparciu o układ IC3, który pracuje w swojej podstawowej konfiguracji zalecanej przez producenta. Układ subwoofera nie posiada wyłącznika zasilania, jest na stałe pod napięciem instalacji samochodowej, w stanie "uśpienia" pobiera prąd kilka mA, a "budzony" jest do pracy poprzez podanie napięcia 12V na końcówkę J3 STER. Każdy radioodbiornik samochodowy posiada wyjście do sterowania anteną, w momencie włączenia zasilania na końcówce tej pojawia się napięcie 12V. Rozwiązanie to eliminuje konieczność stosowania jakichkolwiek dodatkowych wyłączników i w prosty sposób zapobiega przed możliwością pozostawienia subwoofera w stanie, w którym pobiera prąd 150mA, co przy dłuższym postoju może doprowadzić do rozładowania akumulatora. Wyjście układu IC3 DIAG końcówka 8 steruje prostym kluczem tranzystorowym T1. Wysoki stan na wyjściu J4 OUT świadczy o zadziałaniu wewnętrznych obwodów zabezpieczeń. Wyjście to można wykorzystać do sterowania np. diodą LED, która będzie informowała o zadziałaniu zabezpieczenia, a ponieważ większość zabezpieczeń np. przeciążenie, zwarcie, przekroczenie temperatury, czy przesterowanie skutkuje wzrostem temperatury układu IC3, uzasadnione będzie podłączenie do wyjścia J4 małego wentylatora np. od procesora PC. Rozwiązanie to będzie bardzo korzystne w przypadku umieszczenia wzmacniacza w zamkniętej obudowie.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano na jednostronnym obwodzie drukowanym, którego mozaikę ścieżek i rozmieszczenie elementów przedstawia rys.3. Montaż jest prosty, lecz nieco odmienny od powszechnie stosowanych. Najpierw w obwodzie drukowanym należy wyciąć otwór 25x15mm w miejscu opisanym "WYCIŚĆ", a przeznaczonym na wstawkę metalową pomiędzy radiatorem, a układem IC3. Następnie przeprowadzamy montaż wszystkich elementów, jak zwykle rozpoczynając od najmniejszych, a kończąc na dużych kondensatorach i transformatorach TR1/TR2. W początkowej fazie nie należy montować układu IC3. Typ tranzystora T1 należy dostosować do obciążenia wyjścia J4. W przypadku diody LED czy małego wentylatora wystarczy BC557, dla większych obciążeń np. 0,5A odpowiedni będzie np. 2N2907, BC313 lub podobny. Zastosowane transformatory TR1/TR2 to powszechnie stosowane w układach antylokalnych starszych modelach aparatów telefonicznych. Ponieważ wzmacniacz będzie pracował w samochodzie, gdzie stale będzie narażony na wibracje i przeciążenia, montaż należy przeprowadzić wyjątkowo starannie, a w przypadku dużych elementów kondensatory i transformatory najlepiej przed lutowaniem obcięte wyprowadzenia zagiąć i dopiero potem lutować. Przed montażem układu IC3 należy zapoznać się z rys.4, który przedstawia sposób jego

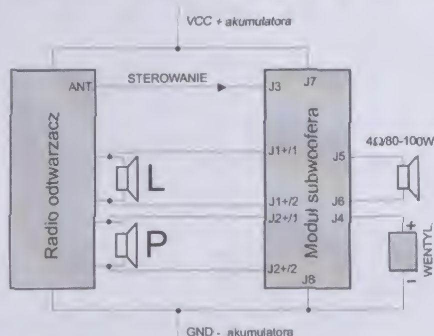


Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



Rys. 4 Mocowanie TDA1562Q do radiatora

montażu na obwodzie drukowanym i sposób zamocowania do radiatora. Najpierw w radiatorze wiercimy 6 otworów F 2,4mm, do wytrasowania, których przydatny będzie projekt obwodu drukowanego z wkładki. Po ich nagwintowaniu gwintownikiem M3 przykręcamy zmontowany układ elektroniczny za pomocą czterech wkrętów stosując 4 podkładki dystansowe grubości ok. 3mm. Następnie wykonujemy wkładkę-klocek dystansowy z miedzi lub aluminium o grubości ok. 5mm tak, aby pasował w uprzednio wykonany otwór w obwodzie drukowanym. We wkładce-klocku należy wykonać 2 otwory F3mm, tak aby pokrywały się z otworami w radiatorze przeznaczonymi do przykręcenia układu IC3. Teraz rzecz najtrudniejsza. Układ IC3 przeznaczony jest do montażu pionowego i tak właśnie posiada wyprofilowane wyprowadzenia, a w naszym przypadku będzie montowany na płasko. Najpierw należy delikatnie wyprostować wyprowadzenia IC3, a następnie tak je zagiąć, aby pasowały do odpowiednich otworów w obwodzie drukowanym, a otwory w obudowie IC3 do otworów mocujących wykonanych w radiatorze. Całą operację należy przeprowadzić bardzo ostrożnie, pamiętając że pomyłka i dwu-trzykrotne zagięcie i wyprostowanie grozi złamaniem końcówek stosunkowo drogiego układu. Wyprowadzeń nie należy zaginać pod katem 90 stopni, tylko łagodnie tak jak na rysunku. Po przygotowaniu układu IC3 płytkę odkręcamy od radiatora i lutujemy układ, następnie umieszczamy przygotowany klocek-wstawkę w wyciętym otworze i przykręcamy płytkę, oraz układ IC3 do radiatora. Przed umieszczeniem wstawki w otworze należy ją dwustronnie posmarować pastą silikonową, która ułatwi odprowadzanie ciepła. W razie potrzeby np. pracy dwóch układów TDA1562 na wspólnym radiatorze, należy także izolować układ IC3 od radiatora za pomocą podkładki silikonowej. Tak zawiła konstrukcja mechaniczna jest podyktowana korzyściami, jakie na chłodzenie IC3 ma wpływ centralne umieszczenie elementu na radiatorze, oraz wyjście naprzeciw wszystkim tym, którzy chcieliby wykonać obwód drukowany we własnym zakresie. Obwód jest jednostronny, więc tani i prosty w wykonaniu. Jeżeli zdecydujemy się na wykonanie obwodu drukowanego we własnym zakresie - należy pamiętać, że w wielu ścieżkach płyną znaczne prądy i do wykonania należy użyć laminat o jak najgrubszej warstwie miedzi. Poprawnie zmontowany z pewnych elementów układ działa od pierwszego włączenia, a jedyną regulacją jest odpowiednie ustawienie położenia potencjometru P1 tak, aby wzmocnienie stopnia wejściowego dopasować do sygnału otrzymywanego z wyjść głośnikowych radioodbiornika samochodowego.



Rys.5 Schemat podłączenia subwooera do radia samochodowego

Montaż i eksploatacja

Moduł subwoofera należy zabudować zgodnie ze schematem przedstawionym na rys.5, pamiętając o konieczności stosowania odpowiednich przekrojów przewodów, które w przypadku zasilania i kabli głośnikowych powinny wynosić min. 2,5mm2, chociaż w przypadku zasilania odpowiedniejsze byłyby o większym przekroju np. 4mm2.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 10k
R2 - 10k
R3 - 1k
R4 - 1k
R5 - 1k
R6 - 100k
R7 - 4,3k
R8 - 18k
R9 - 22k
R10 - 100
R11 - 3,3k
R12 - 3,3k

Kondensatory:
C1 - 10nF
C2 - 680nF
C3 - 47pF
C4 - 1μF
C5 - 47μF/16V
C6 - 220nF
C7 - 68nF
C8 - 100nF
C9 - 100μF/25V
C10 - 680nF
C11 - 220μF/25V
C12 - 100nF
C13 - 680nF
C14 - 10μF/25V
C15 - 4700μF/25V
C16 - 4700μF/25V
C17 - 4700μF/25V
C18 - 4700μF/25V
C19 - 100nF
C20 - 4700μF/25V

Układy scalone:
IC1 - NE5532
IC2 - LM78L05
IC3 - TDA1562Q

Półprzewodniki:
T1 - BC557
D1 - 1N5404

Inne:
B1 - oprawka
P1 - 10k montażowy pio.
TR1,TR2 - transformator telefoniczny

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł. Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; **B**-nazwa; **C**-nr Nowego Elektronika; **D**-cena detaliczna; **E**-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
89C(S)52	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
89C2051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
89C4051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
ST62T10	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	26,00	20,80
ST62T20	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	27,00	21,60
90S4433	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
90S2313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	23,20
90S1200	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
Tiny22313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Tiny26	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega8	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega16	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C256	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C64	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
2716	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szyfrowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ciemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniperkusja	3/98	brak	
016	Miernik wysterowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	
033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świąteczną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051,89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	5,00	4,00
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Miliwoltomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekoder fonii do NAGAVISION/SYSTER	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	
022_1	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz"elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz"elektroniczny-złącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochód.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00
075	Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	
079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka talafoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8,00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
089	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00
058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew . dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
087	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6,00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max"płytka sterownika	5/00	10,00	8,00
104_1	Komputer świetlny "Max"płytka wyświetlacza	5/00	6,00	4,80
105	Automat do przyłóżkowej lampki nocnej	5/00	brak	
106	Dudnieniowy wykryw. metali do penetracji ścian	5/00	brak	
107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15,00	12,00
108	Stroik gitarowy	5/00	8,00	6,40
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak	
110	Generator sygnałów Morse'a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	8,00	6,40

113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00
111	Gwiazda Betlejemska	6/00	brak	
112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4/00
115	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka odbiornika	6/00	8,00	6,40
115_1	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka nadajnika	6/00	10,00	8,00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	bral	
118	Generator liczb TOTOLOTKA	6/00	6,00	4,80
119	Supér nadajnik TV	6/00	brak	
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak	
122-K	Miniaturowa końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00
130-K	Regulowany zasilacz do miniwiertarki	1/01	7,00	5,60
131-K	Żelazko-stolik"do folii TESS200	1/01	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka odbiornika	1/01	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka pilota	1/01	5,00	4,00
133-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.sterow.	1/01	10,00	8,00
133_1-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.gener.	1/01	5,00	4,00
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40
1015-1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak	
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60
129-K	Supermała przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8,00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka sterownika	3/01	8,00	6,40
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka diod LED	3/01	8,00	6,40
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80
146-K	Mostkowy gigant-do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	10,00	8,00
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcji	4/01	9,00	7,20
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00
152-K	Rozładowarka ogniw NiCd	4/01	5,00	4,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00
156-K	Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80
157-K	Układ ostrzegający o gołoledzi	5/01	6,00	4,80
158-K	Czujnik udarowy	5/01	5,00	4,00
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.nadajnika)	5/01	6,00	4,80
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.odbiornika)	5/01	6,00	4,80
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	6,00	4,80
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	8,00	6,40
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16,00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20
173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak	
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	6,00	4,80
175-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik	1/02	5,00	4,00
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40
177_1-K	Szukacz montera-moduł liniowy	2/02	7,00	5,60
177_2-K	Szukacz montera-moduł mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80
179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw.	2/02	7,00	5,60
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80
180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.sterownika	2/02	brak	
180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.LED	2/02	8,00	6,40
181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00
182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80
183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80
199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00
184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00
185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40
186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60
187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak	
188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80
189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak	

190_1-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.pomiarowa	4/02	10,00	8,00
190_2-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00
191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00
192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00
193-K	Przetwornica do świetlówki kompaktowej	4/02	brak	
194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80
195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20
196-K	Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak	
197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	8,00	6,40
198_1-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	12,00	9,60
198_2-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40
201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80
202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40
300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12,00
301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20
302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak	
203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20
303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00
305-K	3-kanałowy stereofoniczny mikser audio	6/02	15,00	12,00
307-K	Mikroprocesorowy sterownik bariery laserowej	6/02	10,00	8,00
308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
309-K	Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników	6/02	10,00	8,00
210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
212-K	Elektroniczny Isostat siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
213-K	Konwerter RS232C<=>RS232	1/03	6,00	4,80
312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
316-K	Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W	1/03	10,00	8,00
204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	4,00	2,40
310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10,00	8,00
317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
206-K	Przetwornik częstotliwość napięcie	3/03	8,00	6,40
207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiorn.	3/03	7,00	5,60
323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
324-K	Super lottomat	3/03	12,00	9,60
325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10,00	8,00
326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz	4/03	10,00	8,00
334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pł.nadajnika	5/03	6,00	4,80
218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pł.odbiornika	5/03	6,00	4,80
328-K	8-kanałowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000μF	5/03	10,00	8,00
339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxxx	5/03	10,00	8,00
342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
219_1-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
219_2-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
344_1-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy	6/03	10,00	8,00
344_2-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pł.pilota	6/03	6,00	4,80
346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00
347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00
348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00
349-K	Włącznik na klaśnięcie	6/03	5,00	4,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5,00	4,00
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60
345-K	Miernik indukcyjności 1μH-100mH	1/04	10,00	8,00
350-K	Symulator "tykania"zegarka	1/04	6,00	4,80
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak	
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60
356-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak	
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80
360-K	"Lampka"do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00

221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,C0
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,C0
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,C0
361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	8,00	8,40
362-K	inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,C0
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,C0
364-K	Rozwojowy programator ATMEL'i i nie tylko	2/04	10,00	8,C0
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15,00	12,00
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	8,00	4,80
225-K	*NE555-UPS telefonu bezprzewodowego*	3/04	6,00	4,80
365-K	Dialer	3/04	brak	
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	8,40
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	7,00	5,60
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80
226-K	Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak	
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	25,00	20,00
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.i	4/04	brak	
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	10,00	8,00
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	8/04	8,00	6,40
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	8,40
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40
387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00
387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00
388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40
230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80
231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00
389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60
390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00
391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40
500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00
500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	9,00	7,20
501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60
322-K	Osiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak	
392-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00
393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00
394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00
507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00
396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80
397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20
398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12.00
508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80
509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	8,00	6,40
510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20
511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
233-K	Beztransformatorowy zasilacz U_{wej} 8V-240V U_{wyj} 5V	4/05	5,00	4,00
399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12 00
400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
402-K	Warsztatowy symulator napięcia trzyfazowego	4/05	15,00	12 00
513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
235-K	Powiadamianie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
517-K	Cyfrowy krokomierz	5/05	6,00	4,80
519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	8,40
406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00

409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	6,00	4,80
521-K	Szukacz kluczy	6/05	5,00	4,00
522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	
410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	-6,40
411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9,00	7,20
413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20
523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00
524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80
525-K	Antyśpioch (stróż stróża)	1/06	8,00	4,80
526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80
526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00
414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20
415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00
416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00
417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	10,00	8,00
418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00
527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	6,00	6,00
527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	4,00	3,20
528-K	Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80
529-K	Podsłuch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00
530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00
419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00
420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00
421-K	Zasilacze 6 w 1	3/06	6,00	4,80
422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80
423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00
425-K	Miernik trasy	4/06	8,00	6,40
426-k	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00
236-K	"Przyspieszacz" wytrawianych płytek	5/06	6,00	4,80
427-1-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza	5/06	10,00	8,00
427-2-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika	5/06	10,00	8,00
428-K	Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO	5/06	8,00	6,40
429-k	Kasownik EPROMÓW	5/06	8,00	6,40
238-k	STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu	6/06	8,00	6,40
239-k	Wieczny stroboskop	6/06	8,00	4,80
240-k	Zasilacz do wzmacniaczy mocy	6/06	12,00	9,80
431-k	Ładowarka akumulatorów 12V	8/06	10,00	8,00
433-k	AVR - JTAG Programator, debugger	8/06	8,00	6,40
434-k	ARM - JTAG Programator	6/06	6,00	4,80
531-k	Programator ST7lite	6/06	12,00	9,80
241-K	Nagrzewnica indukcyja	1/07	8,00	6,40
436-K	Wzmacniacz MINIMAX do wszystkiego	1/07	6,00	4,80
437-K	Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami	1/07	8,00	8,40
523-K	Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7lite	1/07	brak	
439-k	Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów	2/07	8,00	6,40
440-k	Tester wzmacniaczy operacyjnych	2/07	6,00	4,80
441-k	TIMER 555 STARTER KIT	2/07	6,00	4,80
442-k	M16 starter kit	2/07	7,00	5,60
443-k	ATTINY26 starter kit	2/07	7,00	5,60
242-k	Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych	3/07	5,00	4,00
438-k	CMOS STARTER KIT	3/07	7,00	5,60
444-k	Ładowarka akumulatorów NiCD, NiMH, SLA	3/07	10,00	8,00
445-k	Automatyczny włącznik świateł mijania	3/07	5,00	4,00
446-k	Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS	3/07	8,00	8,40
243-k	USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1	4/07	5,00	4,00
447-k	Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów	4/07	8,00	4,80
448-K	Zasilacz kamer do monitoringu	4/07	8,00	6,40
449-K	"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie	4/07	10,00	8,00
450-K	Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)	4/07	9,00	7,20
451-K	Sterownik efektów laserowych	4/07	6,00	4,80
452-K	Lampka "BAJER"	4/07	5,00	4,00
453-k	Programowalna pozytywka	4/07	5,00	4,00
454-1-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2 - moduł sterownika	5/07	10,00	8,00
454-2-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2 - moduł bazowy	5/07	10,00	8,00
532-k	Latarka tester banknotów	5/07	5,00	4,00
534-k	Miernik wilgotności	5/07	8,00	6,40

Płytki drukowane do układów z Elektronik Hobby

A	B	C	D	E
1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pł.LED)	1/00	3,00	2,40
1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
1004_1	*Stroboskop 120J-pł.palnika*	*1/00*	*3,00*	*2,40*
1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
1013_1	Procesor DOLBY SURROUND (pł.LED)	3/00	3,00	2,40
1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	8,40

Zestawy do samodzielnego montażu

Zestawy można zamawiać telefonicznie, listownie, e-mail`em, fax`em.
Do zamówienia doliczany jest koszt pakowania i wysyłki w kwocie 13,00zł.

W skład zestawu wchodzi:

dokumentacja, płytka lub płytki drukowane, komplet elementów plus ewentualne oprogramowanie.

PRESS-POLSKA, ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg, tel./fax 055 236-22-63, e-mail: press-polska@pro.onet.pl

016-K



Miernik wysterowania z 2-sekundową pamięcią

Miernik wysterowania - to układ, który umożliwia ustawienie sygnału m.cz. tak, aby wejście wzmacniacza nie było przesterowane. Układ wyposażony jest w pamięć pozwalającą odczytać najwyższy poziom dźwięku.

CENA:48,00zł

056-K



Amatorski programator mikroprocesorów 89C51,89C52 i 89C55 produkcji *Atmel*

Programator jest jednym z podstawowych urządzeń, jakie musi posiadać elektronik zajmujący się techniką mikroprocesorową. Właśnie takim prostym i niezawodnym urządzeniem jest prezentowany programator.

CENA:64,00zł

057-K

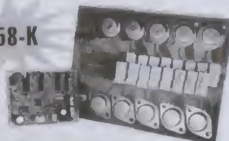


Mikroprocesowy miernik LC

W praktyce amatorskiej bardzo trudno jest zmierzyć małe wartości pojemności i indukcyjności, z którymi niestety najczęściej mamy do czynienia. Miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0,1pF do 1nF oraz indukcyjności cewek i dławików od 0,1µH do ponad 1mH. Pomimo prostoty budowy miernik ma bardzo dobre parametry.

CENA:95,00zł

058-K



Przetwornica 12-220/300VA

Każdy miłośnik letnich wypraw z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwia w warunkach polowych korzystanie z typowych urządzeń wymagających napięcia sieci 220V/50Hz. Opisywana przetwornica może być także źródłem napięcia zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np.konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszonej.

CEENA:99,00zł

059-K

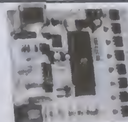


Mikroprocesowy zamek szyfrowy

Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym znudziło się noszenie tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesowy zamek szyfrowy.

CENA:48,00zł

061-K

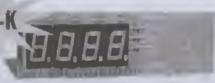


Zdalne sterowanie przez telefon

Prezentowany układ umożliwia niezależne sterowanie do ośmiu urządzeń. Sterowanie to odbywa się poprzez dowolny aparat telefoniczny z dowolnego miejsca na świecie.Za pomocą tego urządzenia można włączyć i wyłączyć ogrzewanie w domku letniskowym, kontrolować alarm, sterować urządzeniami w gospodarstwie domowym itp

CENA:79,00zł

063-K

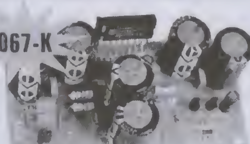


Panelowy woltomierz

Panelowy woltomierz został zaprojektowany na popularnym układzie scalonym ICL7107. Woltomierz umożliwia pomiar napięcia stałego od 200mV do 400V w pięciu zakresach.

CENA: 44,00zł

067-K



Samochodowy wzmacniacz mocy 40W

Dla tych wszystkich, którzy lubią słuchać dobrej muzyki podczas jazdy samochodem, proponujemy zbudowanie wzmacniacza 40W opartego na układzie scalonym firmy PHILIPS.

CENA: 68,00zł

070-K



Wzmacniacz mocy 100W HiFi

Dobry wzmacniacz jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz poza dużą mocą muzyczną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy HiFi.

CENA:57,00zł

079-K



Miernik częstotliwości do 1,2GHz

Miernik częstotliwości do 1,2GHz został specjalnie opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażyć swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.

CENA:89,00zł

088-K

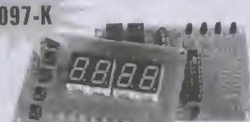


Zasilacz warsztatowy 0-30V,2A

Prezentowany zasilacz ma kilka zalet. Jedną z nich jest skuteczna regulacja maksymalnego prądu wyjściowego do 2A. Drugą nie mniej cenną jest zaleta regulacji napięcia wyjściowego od 0V do + 30V. Układ ograniczenia prądowego może być również przydatny w procesie szybkiego ładowania akumulatorów.

CENA: 57,00zł

097-K

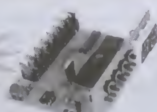


Zegar z inteligentnym budzikiem

Większość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno budzenie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch czasów budzenia. Pierwszy od poniedziałku do piątku i drugi na sobotę i niedzielę. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiochów.

CENA:57,00zł

104-K



Komputer świetlny "MAX"

Komputer świetlny "MAX" jest uniwersalnym, programowalnym mikroprocesorowym układem sterującym dowolne źródła światła. Przy pomocy "MAX-a" możemy sterować efektami świetlnymi w dyskotece, lampkami choinkowymi, reklamami świetlnymi, a nawet prostymi procesami technologicznymi lub sygnalizacją świetlną, *jaka znajduje się na skrzyżowaniach.* "MAX" jest jedyny i niepowtarzalny w swoim rodzaju.

CENA: 76,00zł

107-K



Wzmacniacz mocy 250W (sinus)

Prezentowany wzmacniacz łączy w sobie dużą moc wyjściową, bo aż 250W (sinus) i bardzo dobre parametry pracy. Wzmacniacz został wykonany na tranzystorach typu MOSFET. Posiada zabezpieczenie termiczne, co czyni go odpornym na uszkodzenie w czasie długotrwałej pracy. *Montaż i uruchomienie wzmacniacza jest proste* i nie wymaga specjalistycznego oprzyrządowania.

CENA: 89,00zł

113-K



Programator 89Cxx51 do *BASCOM*

Firma MCS Elektronics opracowała kompilator o nazwie BASCOM i wersję darmową BASCOM LT. Jest to pakiet oprogramowania umożliwiający pisanie własnych programów w Basic-u. Jednak by wykorzystać choćby minimum możliwości jakie daje BASCOM, niezbędny jest programator, który współpracuje z BASCOM-em.

CENA:57,00zł

115-K



12-kanałowe zdalne sterowanie na podczerwień

Lenistwo nasze nie zna granic. Doskonałym tego przykładem jest pilot TV. Chyba nikt sobie już nie wyobraża TV bez pilota. W domu jest jeszcze parę takich urządzeń, którym przydałoby się zdalne sterowanie. Opracowany układ może sterować dwunastoma różnymi urządzeniami lub jednym z dwunastoma różnymi funkcjami.

CENA:57,00zł

123-K

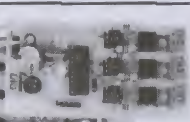


Super programator 42 układów

Zgodnie z powyższym tytułem programator umożliwia zaprogramowanie 42 typów różnych pamięci i mikroprocesorów. W grupie programowanych układów znajdują się: PIC12C5xx, 12C67x, 24Cxx, 16C55x, 16C6*, 16C62x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x. Do zestawu dodawana jest dyskietka z programem.

CENA:30,00zł

125-K



Iluminofonia cyfrowa - moduł cyfrowy i analogowy

Iluminofonia cyfrowa jest układem umożliwiającym sterowanie trzema źródłami światła - żarówkami w takt muzyki. Różnica między iluminofonią analogową, a cyfrową jest w jakości efektów świetlnych, oczywiście cyfrowa daje bardziej niezapomniane wrażenia.

CENA:57,00zł

126-K

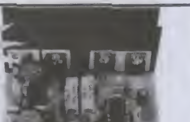


Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd

Akumulatory NiMH i NiCd coraz częściej wypierają zwykłe baterie. Jednak aby akumulator zachował swoją długą żywotność, należy go ładować w odpowiedni sposób. Prezentowana ładowarka oprócz optymalnego ładowania posiada jeszcze jedną ważną cechę, jaką jest szybkość ładowania wyczerpanego akumulatora.

CENA:45,00zł

129-K



Supermała przetwornica 12/220V/200W

Prezentowana przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie SG3525 f-my SGS. Rozwiązanie takie umożliwiło zmniejszenie rozmiarów przetwornicy do minimum przy zachowaniu znacznej mocy, bo aż 200W. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA:64,00zł

130-K



Regulowany zasilacz do miniwiertarki

Układ prosty, ale jakże potrzebny w warsztacie elektronika. Na pewno każdy zetknął się z sytuacją, w której obroty wiertarki były zbyt wysokie, aby wykonać zamierzoną czynność. Posiadając powyższy regulator nie będziemy mieli takich problemów, a jednocześnie przedłużymy żywotność naszej miniwiertarki. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 28,00zł

133-K

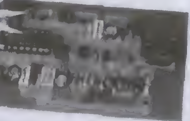


Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł sterownika)

Sterownik zbudowany na mikroprocesorze 89C52. Do komunikacji z użytkownikiem służy wyświetlacz LCD2*16 znaków. Sterownik współpracuje z generatorem PLL (KIT 133-1-K).

CENA:89,00zł

133-1-K

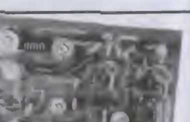


Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł generatora)

Moduł generatora PLL został zbudowany na specjalizowanym układzie scalonym SAA1057. W skład generatora nie wchodzi cewka L1 i kondensator C13. Wartość tych elementów zależy od częstotliwości pracy modułu generatora. Moduł współpracuje z powyższym pięciokanałowym sterownikiem (KIT-133K).

CENA:30,00zł

134-K

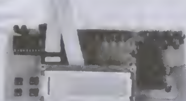


Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu 84-114MHz

Nadajnik UKF FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W

CENA:33,00zł

135-K

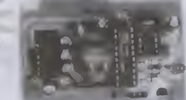


Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesowym

Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach NE końcówkami mocy 015-K, 070-K, 107-K. Oprócz dobrej współpracy z wyżej wymienionymi układami przedwzmacniacz jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.

CENA: 109,00zł

140-K



Zamek transponderowy

Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 40-tu osobom do chronionego pomieszczenia. Układ można również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatycznym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C.W skład zestawu nie wchodzi czytnik TRD-80.

CENA: 55,00

142-K



Tani immobilizer samochodowy

Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadany samochód przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak rozbudowane i drogie układy renomowanych firm.

CENA:34,00zł

143-K

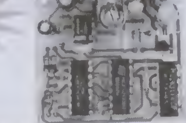


Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-590nm. W skład zestawu nie wchodzi obudowa.

CENA: 56,00zł

144-K

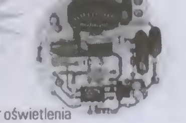


Strach na krety

Właściciele działek i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzątkami zwanymi kretami. Ponieważ kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponowany układ ograniczy szkody wyrządzone przez to zwierzątko.

CENA: 31,00zł

145-K



Dotykowy regulator oświetlenia

Proponowany układ dotykowego regulatora oświetlenia pozbawiony jest mechanicznych części (potencjometrów) do zwiększanie lub zmniejszania natężenia oświetlenie. Regulacja odbywa się poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie źródła światła odbywa się poprzez dotyk sensora

CENA: 45,00zł

146-K



Mostkowy gigant - do 1000W

Do nagłaśniania dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Lepszym, a niejednokrotnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 107-K.

CENA: 19,00zł

147-K



Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niewdzięcznym zajęciem, szczególnie ciągłe sprawdzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest proponowany układ. Zadaniem układu jest ciągła kontrola kasowanej pamięci. W momencie gdy pamięć ulegnie całkowitemu wyczyszczeniu, kasownik sam nas o tym fakcie poinformuje.

CENA: 85,00zl

148-K

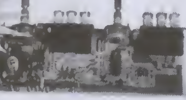


Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niestety fabryczne wzmacniacze samochodowe są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję z własnoręcznie zbudowanej końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 126,00zł

150-K



Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektronika, czy to amatora, czy to profesjonalisty. Proponowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200KHz.

CENA: 99,00zł

151-K

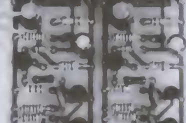


Antypluskwa

Pluskwy i wszelkiego rodzaju nadajniki często są publikowane na łamach pism elektronicznych. Bardzo mało jest natomiast układów wykrywających urządzenia podsłuchowe. Proponowany układ umożliwia wykrycie podsłuchu, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

152-K



Rozładowarka ogniw NiCd

Okresowe rozładowanie ogniw w ściśle kontrolowanych warunkach znacznie wydłuża ich żywotność i nieco zwiększa ich pojemność.

CENA: 29,00zł

154-K



Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Prezentowana w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyższość polega na tym, że oprócz pamiętania numerów telefonów, potrafi je także wybierać, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

CENA: 109,00zł

156-K



Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do załącznia i wyłączania dowolnego urządzenia np: lampki, telewizora, magnetowidu. Ogromna ilość możliwości zastosowań sprawia, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.

CENA: 30,00zł

157-K



Układ ostrzegający o gołoledzi

Okres jesienno-wiosenny jest najgorszym dla kierowców. Właśnie w tym czasie dochodzi do największych stłuczek i wypadków spowodowanych przez gołoledź. W samochodach wyższej klasy standardowo montowane są czujniki gołoledzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Ale każdego stać na zakup i wykonanie proponowanego czujnika.

CENA: 19,00zł

159-K

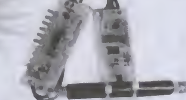


Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane we własnym zakresie. Jednym z najczęściej występujących uszkodzeń jest pojawienie się prądu stałego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenie głośników w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.

CENA: 29,00zł

161-K

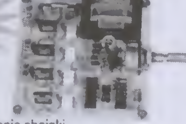


Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar dużych, bo aż 30A. A po przeskalowaniu nawet większych. Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ch.

CENA: 68,00zł

163-K

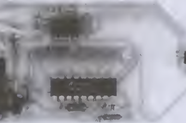


Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świąteczne choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma upiększyć nasze drzewko. Oczywiście układ nie służy do przystrojenia, ale do sterowania od jednego do czterech kompletów lampek choinkowych. A gdy święta dobiegną końca, układ może sterować np: reklamą świetlną lub wężem świetlnym w dyskotece.

CENA: 40,00zł

164-K

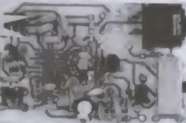


Kompas elektroniczny

Do używania kompasu nikogo nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej pokazuje północ, posiada słupek diod LED zastępujący tradycyjną igłę magnetyczną.

CENA: 50,00zł

165-K



Subminiaturowy odbiornik FM

Subminiaturowy odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Posiada automatyczne wyszukiwanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluszki). Ma niezwykle małe wymiary, a przede wszystkim dobrą jakość odbioru.

CENA: 26,00zł

166-K



Prosty regulator CO

Proponowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny grzejnik wodny zasilany z "miasta" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zaoszczędzimy na opłatach za centralne ogrzewanie.

CENA: 30,00zł

167-K



Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV. Oczywiście można ją zastosować również do zasilanie urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp.urządzeń wymagających stałego prądu.

CENA: 55,00zł

168-K



Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność rozbudowy układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62T20 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie zewnętrznych elementów do minimum.

CENA: 79,00zł

169-K

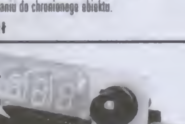


Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powiedzieć obowiązek. Większość alarmów, jakie były zamieszczane na łamach pism elektronicznych, były proste w budowie i proste w działaniu. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada bardzo pożyteczną funkcję autopowiadomiania przez telefon o włamaniu do chronionego obiektu.

CENA:199,00zł

174-K



Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonać go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.

CENA: 90,00zł

176-K



Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.

CENA: 39,00zł

181-K



Precyzyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych , w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. lutownica, grzałka akwarium , żarówka itp. odbiornikach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

CENA:44,00zł

182-K



Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodów, działek i człowieka przed owadami , małymi gryzoniami , ptakami , psami , kotami oraz sarnami i jeleniami.

CENA: 75,00zł

184-K

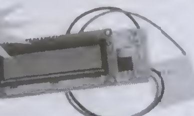


Uniwersalny programator mikroprocesorów serii *89Cxx i 89Cxx51*

Układprogramatora umożliwia programowanie i odczytywanie mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51,89C52,89C55,89C1051,89C2051,89C4051.

CENA:88,00zł

185-K

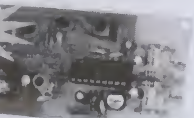


AutoKlima

Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy kupnie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auto. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera. W skład zestawu wchodzą *dwa moduły Peltiera.*

BRAK

186-K



Nadajnik UKF FM - Stereo

Układ jest prostym i łatwym do wykonania nadajnikiem UKF FM-Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poborem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np: w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.

CENA: 49.00zł

190-K

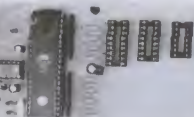


Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz

Układ jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Cztery cyfry służą do zobrazowanie wyniku pomiaru, a piąta do informacji , który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Układ został zbudowany na mikroprocesorze 90S4433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV.

CENA: 61,00zł

191-K



Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS

Szybkie testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i trochę nerwów przy budowie lub naprawie jakiegoś urządzenia. Proponowany tester w połączeniu z komputerem PC jest średniej klasy testerem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większości układów TTL i CMOS. Większości oznacza wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjścia uzależniony jest w bezpośredni sposób od wejścia.

CENA: 52,00zł

197-K



Dekoder - tester pilotów RC5

Przy budowie urządzeń ze zdalnym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się piloty z kodem RC5. Jednak za każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić jakie adresy i rozkazy wysyła posiadany lub budowany pilot. Aby ułatwić sobie pracę, proponujemy wykonanie testera - dekodera pilotów RC5. Oprócz powyższego zastosowanie układ może służyć do testowanie pilotów w serwisach RTV.

CENA: 44,00zł

198-K



128-kanałowy system sterujący z PC 198-K

Lwia część sterowników do PC wykorzystuje port LPT, który w prosty sposób umożliwia sterowanie ośmioma kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.

CENA: 95,00zł

199-K

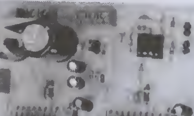


Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500

Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczania przed nadmiernym przeładowaniem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA(300W).

CENA: 239,00zł (zmontowany i uruchomiony)

201-K

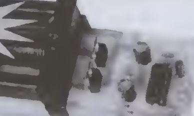


Subwoofer 200W

Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwoofer'em. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podkreśleniem tonów niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma końcówkami mocy 070-K lub 107-K.

CENA:79,00zł

204-K

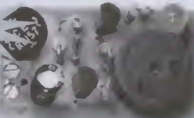


Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. *Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej* 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcie wyjściowego +/-10%

CENA: 59,00zł

209-K



Antypirat telefoniczny

Nielegalne podłączanie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi zawyżonymi rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie wyeliminuje zjawiska piractwa telefonicznego, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.

CENA: 15,00zł

212-K



Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny

Elektroniczny isostat ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełącznik elektronicznym odpowiednikiem. Na wyjście przełącznika zostało zastosowanych siedem transoptorów. Elektroniczny isostat może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.

CENA: 49,00zł

213-K



Konwerter RS232C<=>RS232 +5V

Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232, np. z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziom napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.

CENA: 21,00zł

214-K



Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232

Jak podłączyć wyświetlacz 160x wie prawie każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić nam życie, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232

CENA: 45,00zł

300-K



Programator zestaw uruchomieniowy

Układy AVR już na dobre zadomowiły się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Programowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.

CENA: 79,00zł

301-K



Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A

Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napięcia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilany jest z jednego źródła napięcia zmiennego 30V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator.

CENA:59,00zł

303-K

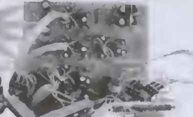


Konwerter VGA-TV

Coraz więcej filmów video można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada stacjonarny odtwarzacz DVD. Natomiast coraz więcej posiadaczy komputerów PC wyposaża swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwertor VGA-TV.

CENA: 22,00zł

305-K



3-kanałowy stereofoniczny mikser audio

Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanałowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.

CENA: 147,00zł

307-K



Mikroprocesowy sterownik bariery laserowej

Sterownik bariery laserowej został opracowany do ochrony pomieszczeń i budynków. Przy jego pomocy możemy chronić wejście do pomieszczenia lub na teren posesji. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, przerwy między impulsami i liczbę dopuszczalnych błędów. Do sterowania można zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z dosyć popularnych wskaźników laserowych w cenie 10-30zł.

CENA:99,00zł

308-K



Wirujący dźwięk - LESLIE stereo

Wirujący dźwięk -to nic innego jak układ ośmiu przełączników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu obrotów- koncertu na wolnym powietrzu.

CENA:49,00zł

309-K

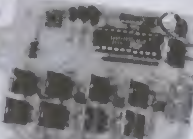


Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to +/-100μs.

CENA: 89,00zł

310-K

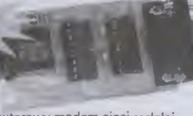


Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL

Potrzebny jest sterownik silnika krokowego- proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silników krokowych dwu- i czterocewkowych o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RS232 +5V.

CENA: 61,00zł

312-K



RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej

Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieci nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch odległych komputerów w sieci stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (parę kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.

CENA: 31,00zł

313-K



Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym

Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor współpracuje zestawami 135-K ,070-K ,015-K ,107-K. Oprócz współpracy z wyżej wymienionymi zestawami ukad może współpracować z dowolnym zestawem audio.

CENA: 107,00zł

315-K



Programowany licznik impulsów z pamięcią

Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiarów impulsów. Nasz układ to dwa wejścia umożliwiające zliczanie impulsów w przód i w tył. Posiada rozbudowane menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 1000Hz.

CENA:68,00zł

316-K

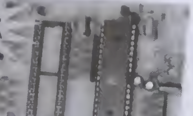


Wzmacniacz mocy

Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie TDA7250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω . W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 89,00zł

317-K



Tester 89C51 i 89C52

Jak można się domyśleć po tytule, zestaw służy do kontrolowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C52 i 89C52.Przy pomocy testera można w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do niczego się nie nadaje, czy może ma uszkodzone porty i można go jeszcze wykorzystać.

CENA: 39,00zł

318-K



ProPic 2

Programator ProPic2 przyda się każdemu, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC i szeregowych pamięciach EPROM.Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xxx, PIC16XXX, XK1011 ,CXK10xx, PDG011, TC89101, P87LP76x, SX28AC. Po zastosowaniu adaptorów liczba ta jeszcze się zwiększa.

CENA: 139,00zł

215-K

Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchomionego układu.

CENA: 149,00zł

216-K

Osmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dobrej jakości max 8 anten do jednego transceivera. Sterowanie przełączaniem anten odbywa się poprzez tani trzyżyłowy przewód elektryczny.

CENA:116,00zł

218-K

555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania, sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

CENA: 29,00zł

345-K

Miernik indukcyjności 1μH - 100mH

Oprócz miernika pojemności drugim niemniej ważnym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar pojemności od 1μH do 100mH.

CENA: 70,00zł

346-K

Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez złącze LPT (CENTRONICS) niezbędnym elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

CENA: 58,00zł

319-K

Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilka-, kilkanaście tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8, 20V8, 22V10, 22xx10, 6001, 6002, 26CV12.

CENA: 59,00zł

1005-K

Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.cz. z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie muzycznym.. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

CENA: 49,00zł

320-K

Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopu ustala się zazwyczaj potencjometrem. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

CENA: 69,00zł

323-K

Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multipleksowej.

CENA: 29,00zł

324-K

Super lottomat

Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zobrazowaniem wyniku na 80-diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów - MULTILOTEK, DUŻY LOTEK, EKSPRESS LOTEK, ZAKŁADY SPECJALNE, TWÓJ SZCZĘŚLIWY NUMEREK oraz losowanie wyboru losowania.

CENA: 59,00zł

325-K

Programowany timer 1sek.- 999sek. lub 1min. - 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transoptor.

CENA: 38,00zł

326-K

Profesjonalny programator AVR - ISP

Tanich i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerówAVR było już sporo. Niestety większość z nich nie chciała współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowany programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej poważnej aplikacji można z listy wybrać AVR ISP PROGRAMMER.

CENA: 39,00zł

328-K

8- kanałowa centrala alarmowa

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowana centrala alarmowa idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujek.

CENA: 95,00zł

1013-K

Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych, a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet gry komputerowe umożliwiają odtwarzanie dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak byśmy mogli cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest prezentowany układ.

CENA: 104,00zł

329-K

Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje układ ten służy do oddzielenia galwanicznego złącza RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących ze złączem RS232 . Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w powyższe złącze.

CENA:88,00zł

331-K

Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działania dowolnego układu.

CENA: 33,00zł

333-K

Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

CENA: 65,00zł

334-K

Tele-szpieg

Podsłuch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podsłuch wybieranego numeru budził zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem że posiadamy aparat telefoniczny z wybieraniem tonowym - DTMF.

CENA: 98,00zł

335-K

Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy doprogramowanie mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tymi samymi danymi. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

CENA: 89,00zł

337-K

Miernik dużych pojemności 1pF-500000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-500000μF. Po zaekranowaniu i zrezygnowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1pF.

CENA: 71,00zł

1015-K

Programator ST62T10 i ST62T20

Wkraczając w XXI wiek każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien poznać układy mikroprocesowe. Jednym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Koszt zakupu nawet najprostszego programatora, to wydatek co najmniej 300zł. My proponujemy wykonania prostego programatora układów mikroprocesowych ST62T10, ST62T20 za ułamek wyżej wymienionej kwoty.

CENA: 39,00zł

338-K

Symulator obecności domowników

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

CENA: 93,00zł

339-K

Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródło napięcia zasilania od +12V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysyłanego przez dowolne urządzenie.

CENA: 45,00zł

341-K

Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxx

Kopiarka służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zweryfikować, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

CENA: 59,00zł

342-K

Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetlne są niezawodnym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawiają wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe"- są łatwe w montaż, uruchomieniu i są zasilane +12V!!!.

CENA: 39,00zł

343-K

Wskaźnik natężenia hałasu

Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

CENA: 35,00zł

344-K

Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie ośmioma niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RC5. Układ testowany był do sterowania oświetleniem w studiu fotograficznym, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by sterował dowolnymi urządzeniami

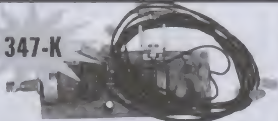
CENA: 95,00zł

1015-1-K

Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości użytkowych KIT-u 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

CENA: 9,00zł



Wieczne lampki choinkowe

Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 48 sztukach diod LED. Są to cztery sznury diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

CENA: 55,00zł



Bezprzewodowy mikrofon - MINI

Mikrofony bezprzewodowe zawsze cieszyły i dostarczały dużo emocji. Szczególnie te proste, które łatwo zmontować i uruchomić. Właśnie takim prostym bezprzewodowym mikrofonem jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

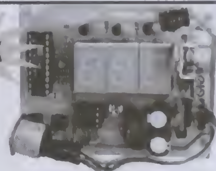
CENA: 17,00zł



Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmontowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, końcówka mocy i gitara.

CENA: 38,00zł



Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej

Stacja lutownicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grotu lutownicy. Użytkownik może ustalić temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

CENA: 65,00zł



Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!

CENA: 54,00zł



Włącznik na klaśnięcie

Włącznik na klaśnięcie włącza lub wyłącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy klaśniemy w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, kto potrafi trzymać w ręku lutownicę.

CENA: 19,00zł



Podręczny terminal

Terminal przydatny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jak zdalny terminal pracujący w sieci Windows, Unix, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2*16 znaków oraz klawiaturę.

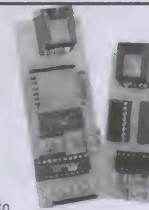
CENA: 95,00zł



Programowany miernik częstotliwości 50MHz

Programowany miernik częstotliwości przyda się każdemu radioamatorowi. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obróbkę. Na zmierzonej częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.

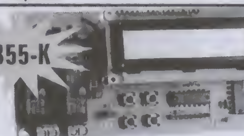
CENA: 74,00zł



Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.

CENA: 49,00zł



Sterownik pieca opałowego CO

W dobie oszczędności każdy chce jak najwięcej zaoszczędzić, również na ogrzewaniu. Prezentowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecami opałowymi na paliwo stałe typu węgiel, ,koks, drewno itp. Umożliwia sterowanie wentylatorem i pompą wodną.

CENA: 115,00zł



400W wzmacniacz HEXFET

Jeśli lubisz dużą moc, to ten wzmacniacz jest na pewno dla ciebio. Ma wspaniałe parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0.1% dla pełnej mocy.

CENA:149zł



Sterownik do zgrzewarki

Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dołożyć transformator, tyrystor i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

CENA: 39,00zł



Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny

Zużyte karty telefoniczne można wykorzystać jak klucze elektroniczne. Opracowany czytnik potrafi zapamiętać niepowtarzalne numery seryjne kart (max 32 karty). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje załączenie tranzystora, który może sterować np. przekaźnikiem.

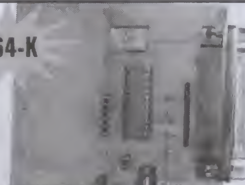
CENA: 44,00zł



Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz

Dobrej klasy nadjnik UKF to skarb. Ten nie tylko ma dobre parametry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i koderem STEREO

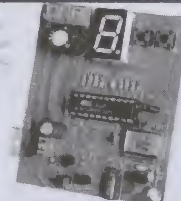
CENA: 82,00zł



Rozwojowy programator

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89S51 , AT89S52 , AT89S53 , AT89S8252, AT90S1200 , AT89S2313 , AT89S4433 , AT89S8515 , ATmega8 , ATtiny26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zapewnia autor w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.

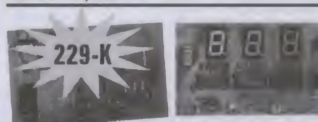
CENA: 35,00zł



Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego

Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnym napięciu zasilania.

CENA: 59,00zł



Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.

CENA 98,00zł



Zasilacz do CB 13,8V - 20A

Zasilacz do radionadajników CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądowe do 20A

CENA: 93,00zł



LOGGER - szpieg klawiatury

LOGGER to mały moduł, który wpina się pomiędzy komputer PC, a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER ' a np. w Notatniku Windows.

CENA: 39,00zł



Sonda logiczna CMOS

Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. W zasadzie jest nieodzownym przyrządem przy uruchamianiu układu. Sonda pokazuje również krótkie impulsy, które byłyby niewidzialne gołym okiem.

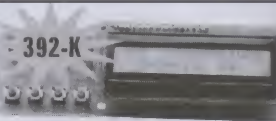
CENA: 19,00zł



Uniwersalny V/A do zasilaczy

Zasilacz bez woltomierza i amperomierza to tylko namiastka prawdziwego zasilacza. Dla tych, co jeszcze nie mają zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

CENA: 87,00zł



Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko

Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączenie czterech wentylatorów na różne prędkości, bądź też wyłączenie ich przy ustawionych zakresach temperatur. Pomiary wyświetlane są na wyświetlaczu LCD

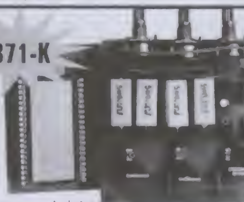
CENA: 79,00zł



Mikroprocesowy sonar samochodowy z bargrafem

Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linijkę świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne cofanie samochodem.

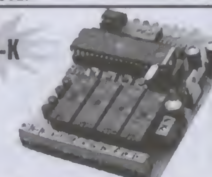
CENA: 47,00zł



200W sztuczne obciążenie

Przy uruchamianiu układów elektronicznych niejednokrotnie potrzebne jest sztuczne obciążenie o znacznej mocy. Proponowny układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.

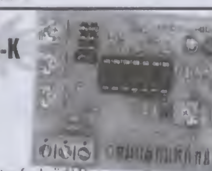
CENA: 89,00zł



Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy Siemens

Na łamach naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.

CENA: 95,00zł



Prosty generator funkcji 1kHz

Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vpp.

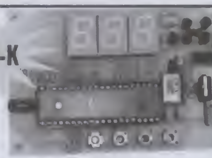
CENA: 29,00zł



Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu

Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-9999999μs z dokładnością do 1μs. Wynik pomiaru zostanie zobrazowany na ośmiu dobrze czytelnych wyświetlaczach LED.

CENA: 95,00zł



Inteligentny straszak na zwierzęta

Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaka ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobrazowane są na wyświetlaczu LED. Strach zasilany jest napięciem + 12V.

CENA: 50,00zł

230-K

Tester monitorów VGA

Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia uzyskanie trzech rozdzielczości 640x480, 800x600, 1024x768

CENA:36,00zł

235-K

Powiadamianie o alarmie przez komórkę

Moduł współpracuje z telefonami SIEMENS wyposażanymi w tradycyjny modem np. serii Cxx, SLxx, CXxx. Zadaniem modułu jest dzwonienie do czterech zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadamianie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wywołać stanem niskim lub wysokim.

CENA: 59,00zł

381-K

Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W

W niewielkiej przestrzeni, jaka jest wewnątrz samochodu, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. W sumie jest to 120W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.

CENA: 69,00zł

382-K

Miernik w.cz.

Idealny miernik dla krótkofalowców. Po podłączeniu sondy w.cz. umożliwia pomiar U, UdBu, P, PdB. Oprócz pomiarów można ustawić wartość impedancji z zakresu 1-6000W. Miernik wyświetla wynik w czasie rzeczywistym.

CENA: 78,00zł

383-K

Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO

Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejścia cyfrowe, cztery wejścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Użytkownik może ustalić zależności między wejściami, a wyjściami.

CENA: 79,00zł

393-K

Inteligentny sterownik lamp błyskowych

Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zdolnie pracę z bazowej lampy błyskowej, zlicza przedbłyski i może załączyć do czterech dodatkowych lamp błyskowych. Pełni też funkcję lamp zespolonych

CENA:71,00zł

394-K

Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057

Urządzenie steruje pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.

CENA: 99,00zł

395-K

Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5

Największym problemem przy budowie wzmacniaczy jest pilot, a w zasadzie jego obudowa. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia AUDIO, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję wyłączenia/włączenia całego zestawu audio.

CENA:68,00zł

396-K

Prosty generator sygnałowy 2MHz

Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilu Herc'ów do ok. 2MHz o regulowanym poziomie od 3V do 15V.

CENA:33,00zł

397-K

Mostkowy wzmacniacz mocy 120W

120-watowy elektroakustyczny wzmacniacz mocy dobrej jakości przeznaczony jest do współpracy z obciążeniem 4...16Ω i symetrycznym napięciem zasilania +/-22V.

CENA:65,00zł

398-K

Cyfrowe ECHO

Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Opóźnia dźwięk i powtarza go wielokrotnie. Opóźnienie i liczba powtórzeń jest regulowana.

CENA: 73,00zł

399-K

Programowalny termostat czterokanałowy

Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -273..226 st.C. Zakres ustawień wynosi -100..200 st. C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40..100 st.C.

CENA: 94,00zł

400-K

PIEC - wzmacniacz gitarowy

Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkupoziomową regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc muzyczna 100W.

CENA: 59,00zł

401-K

Mikrofon kierunkowy

Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmacnia je tak, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można byłoby zapisać je na taśmie magnetofonowej.

CENA: 29,00zł

402-K

Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego

Urządzenie generuje trzy sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesunięte w fazie względem siebie o 120 stopni. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego max 10V. Po dodaniu trzech transformatorów uzyskamy napięcia z dowolnego przedziału.

CENA: 98,00zł

405-K

Automatyczny programator ISP do AVR

Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STK200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.

CENA: 29,00zł

406-K

Sterownik do akwarium

Układ przeznaczony jest do sterowania asprzętem akwarium, takim jak grzałka, pompka wodna, napowietrzacz czy dozownik pokarmu.

CENA: 89,00zł

407-K

Inteligentny termostat

Termostat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Nasz inteligentny termostat dodatkowo kontroluje czas pracy termostatu w okresie tygodniowym.

CENA: 88,00zł

409-K

Dyskryminator połączeń telefonicznych

Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zezwolenie na wybieranie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie DTMF. Programowana jest z aparatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.

CENA: 69,00zł

410-K

Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez odbiornik. Sterowany jest z pilota pracującego w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: rozjaśnij, ściemnij, włącz/wyłącz i zapamiętaj ustawienia. Kody sterujące nie są przypisane na stałe, ponieważ regulator posiada właściwość uczenia się.

CENA: 49,00zł

411-K

Czterokanałowy DIMMER

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókna żarowe czyli ze standardowymi żarówkami mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez żarówki. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapamiętuje automatycznie ustawienia.

CENA: 89,00zł

412-K

Regulator mocy lutownicy transformatorowej

Układ przystosowany jest do współpracy z lutownicą transformatorową 100W. Warunki zasilania to sieć 230V sinus i częstotliwość drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez lutownicę, a tym samym temperaturę roztopionego spoiwa. Zapamiętuje ustawienia.

CENA: 55,00zł

413-K

Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC

Urządzenie jest wzmacniaczem akustycznym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4W. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.

CENA: 59,00zł

415-K

Impulsowy wykrywacz metali

Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywalność jest różna, w zależności od rodzaju metalu, jego rozmiarów, odległości od cewki poszukiwacza i ośrodka, w jakim się znajduje.

CENA: 69,00zł

418-K

Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence

Układ wzmacnia częstotliwości akustyczne. Posiada skokową i płynną regulację wzmocnienia oraz przełączny filtr obniżający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.

CENA: 29,00zł

419-K

Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników

Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje takie parametry jak: obecność napięcia na transformatorze zasilającym, dodatnie i ujemne napięcie zasilania, napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niezgodności parametrów następuje odłączanie napięcia zasilania i/lub zestawów głośnikowych przy pomocy przekaźników. Układ posiada opóźnienia załączania głośników.

CENA: 69,00zł

420-K

Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus

Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500W.

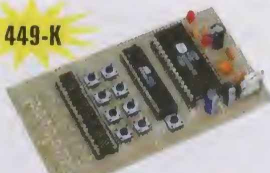
CENA: 45,00zł

421-K

Zasilacze 6 w 1

Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborem wartości elementów. Założeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązanie przedstawia trzy dodatnie i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.

CENA: 29,00zł



"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie

Układ posiada możliwość nagrania i odtwarzania ośmiu niezależnych komunikatów dźwiękowych (muzyka, głos). Czas każdego komunikatu wynosi 2,5s. Komunikat wyzwalany jest napięciem stałym. Wejścia wyzwalające oddzielone są galwanicznie.

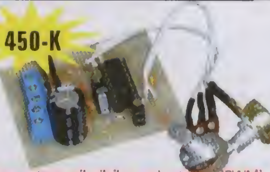
CENA:85,00zł



Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów

Układ ten jest pośrednikiem pomiędzy dyskiem twardym typu IDE-ATA wykorzystywanym jako pamięć masowa, a systemem mikroprocesorowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem złącza portu szeregowego. Szybkość transmisji wynosi 115200bps. Zapis na dysku jest niesformatowany na poziomie sektorów i pojedynczych bajtów. Adresowanie jest w trybie LBA.

CENA:45,00zł



Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)

Układ umożliwia regulację obrotów i mocy silnika prądu stałego, a także służy jako generator pomocniczy do budowania przetwornic. Posiada regulację częstotliwości w zakresie 220Hz..1700Hz z możliwością przystosowania do innych wartości oraz regulację wypełnienia w zakresie >0% i <100%.

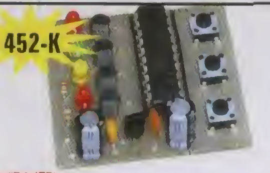
CENA:35,00zł



Programowana pozytywka czyli dźwięki z procesora

Układ jest elektroniczną pozytywką, grającą monofoniczną prostą muzykę, składającą się z cyfrowo wytwarzanych dźwięków. Generuje 60 częstotliwości z zakresu 5 oktaw. Posiada pamięć 254 dźwięków wraz z czasem ich trwania, a także szybkości odtwarzania. Zapisu dźwięków dokonuje się poprzez port szeregowy w standardzie TTL, do pamięci EEPROM.

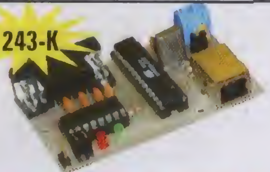
CENA:32,00zł



Lampka "BAJER"

Układ wytwarza 4 sygnały fali prostokątnej o zmieniającym się wypełnieniu. Może on sterować diodami LED lub żarówkami. Sygnały przesunięte są w fazie między sobą, co daje efekt nałożenia się barw. Jest to także przykład programowania PWM w procesorze ATtiny2313.

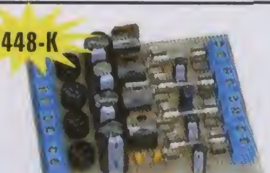
CENA:29,00zł



USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1

Konwerter umożliwia dopasowanie sygnałów w standardach USB->RS232, RS232->USB, USB->RS232TTL, RS232TTL->USB, RS232->RS232TTL, RS232TTL->RS232

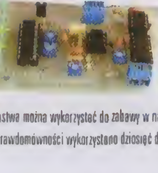
CENA:35,00zł



Zasilacz kamer do monitoringu

Układ posiada cztery jednakowe niezależne sekcje zasilaczy prądu stałego. Wartość napięcia wyjściowego wynosi 12V, a obciążalność do 1A dla każdej sekcji.

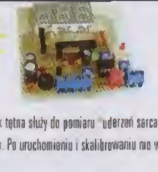
CENA:25,00zł



Wykrywacz kłamstw

Prosty w budowie wykrywacz kłamstwa można wykorzystać do zabawy w najbliższym gronie znajomych. Do zobrazowania prawdomówności wykorzystano dziesięć diod LED ułożonych w linijkę.

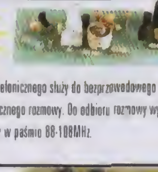
CENA:38,00zł



Miernik tętna

Jak sama nazwa wskazuje miernik tętna służy do pomiaru "uderzeń serca" u człowieka. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi.

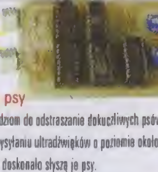
CENA:59,00zł



Nadajnik telefoniczny

Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego odsłuchu prowadzonej przez abonenta telefonicznego rozmowy. Do odbioru rozmowy wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

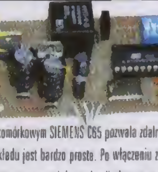
CENA: 29,00zł



Skuteczny straszak na psy

Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania dokuczliwych psów. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysyłaniu ultradźwięków o poziomie około 100dB. Ultradźwięków nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą je psy.

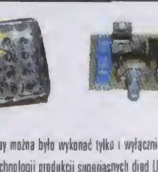
CENA:29,00zł



STOP - ZŁODZIEJU

Moduł w połączeniu z telefonem komórkowym SIEMENS C65 pozwala zdalnie unieruchomić skradziony samochód. Idea układu jest bardzo prosta. Po włączeniu zapłonu moduł wysyła sygnał dzwonienia na wybrany numer telefonu. Jeżeli chcemy wyłączyć zdalnie samochód, oddzwaniamy do modułu.

CENA: 59,00zł



Wieczny stroboskop

Jeszcze nie tak dawno stroboskopy można było wykonać tylko i wyłącznie na lampach ksenonowych. Wraz z rozwojem technologii produkcji superjasnych diod LED, stroboskopy zaczęły zmieniać swoje oblicze. Prezentowany stroboskop zbudowany został na 16 superjasnych, białych diodach LED. Istnieje możliwość nieograniczonego dokładania diod LED!!!

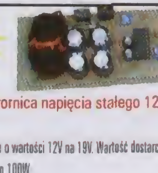
CENA:36,00zł



MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego

Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

CENA: 29,00zł



Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

Urządzenie zamienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

CENA: 35,00zł



AT MEGA16 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

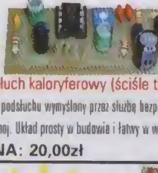
CENA: 36,00zł



Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2

Układ umożliwia sterowanie bipolarnymi silnikami krokowymi. Można podłączyć do niego maksymalnie cztery silniki. Napięcie zasilania silników jest do 46V, a prąd cewek do 2A. Można obsługiwać go ręcznie lub automatycznie z dowolnego procesora lub komputera. Przeznaczony jest do sterowania cyfrowego maszyn napędzonych silnikami krokowymi.

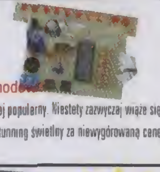
CENA: 45,00zł



Podsłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR

Pomysł podsłuchu wymyślony przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

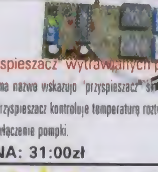
CENA: 20,00zł



Biegające światło samochodowe

Tunning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestety zazwyczaj wiąże się z wysokimi kosztami. My proponujemy prosty tunning świetlny za niewygórowaną cenę.

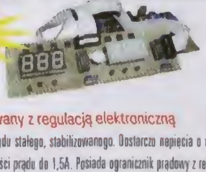
CENA: 39,00zł



"Przyspieszacz" wytrawianych płytek

Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszacz" służy do wytrawianych płytek drukowanych. Przyspieszacz kontroluje temperaturę roztworu trawiącego oraz pozwala na opcjonalne włączenie pompki.

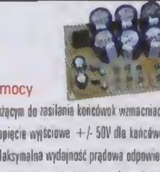
CENA: 31:00zł



Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną

Urządzenie jest źródłem prądu stałego, stabilizowanego. Dostarcza napięcia o wartości regulowanej 0..24V i wartości prądu do 1,5A. Posiada ogranicznik prądowy z regulowanym czasem opóźnienia zadziałania. Wartość napięcia regulowana jest ze skokiem co ok. 0,1V, ograniczenia prądu co ok. 0,01A, a wartość opóźnienia zadziałanie 10ms..990ms ze skokiem co ok. 10ms.

CENA: 80,00zł



Zasilacz do wzmacniaczy mocy

Zasilacz jest uniwersalnym modułem służącym do zasilania końcówek wzmacniaczy mocy oraz przedwzmacniacza. Maksymalne napięcie wyjściowe +/- 50V dla końcówek mocy oraz +/- 20V dla przedwzmacniacza. Maksymalna wydajność prądowa odpowiednio 2 x 5A i 2 x 1A. Po wymianie kondensatorów na wyższe napięcie pracy maksymalne napięcie wyjściowe dowolne.

CENA:39,00zł



AVR - JTAG Programator, debugger

Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł



Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami

Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99..+99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1..15 minut. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-TTL do transmisji danych.

CENA: 65,00zł



Tester wzmacniaczy operacyjnych

Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzenie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojedyncze, podwójne i poczwórne pakiety. Posiada symetryczne napięcie zasilanie i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy ze wzmacniaczy.

CENA: 12,00zł



Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS

Przyrząd umożliwia obserwację przebiegów stanów logicznych na wyprowadzeniach układów cyfrowych TTL i CMOS, a także mikroprocesorów. Stany zobrazowane są na diodach świecących LED. Wykrywany jest stan niski, wysoki, pojedynczy impuls oraz fala impulsów. Analizator posiada osiem niezależnych kanałów.

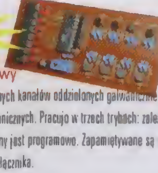
CENA: 29,00zł



Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych

Generator umożliwia uzyskanie ośmiu częstotliwości wzorcowych 0.1Hz; 1Hz; 10Hz; 100Hz; 1kHz; 10kHz; 100kHz; 1MHz. Jego dokładność uzależniona jest tylko od jakości zastosowanego rezonatora kwarcowego i dwóch kondensatorów.

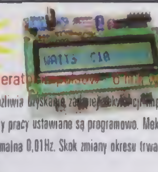
CENA: 31,00zł



Przełącznik sensorowy

Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie. Działa no dotyk nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zależnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

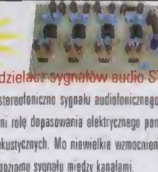
CENA: 45,00zł



Programowalny generator

Programowany generator umożliwia uzyskanie ... impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5... Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

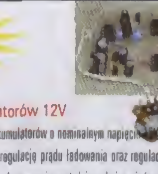
CENA: 79,00zł



Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO

Układ posiada cztery kanały stereofoniczne sygnału audiofonicznego, jedno wejście i cztery niezależne wyjścia. Pełni rolę dopasowania elektrycznego pomiędzy wyjściami i wejściami różnych urządzeń akustycznych. Ma niewielkie wzmocnienie, niskie ... zniekształcenie oraz korekcję poziomu sygnału między kanałami.

CENA: 29,00zł



Ładowarka akumulatorów 12V

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu ..., prądem do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia ... czenie. Przystosowany jest do zobrazowania wartości prądu i napięć na zakresie ... prądu stałego 200mV.

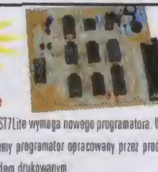
CENA: 44,00zł



ARM - JTAG Programator

Interfejs umożliwia obsługę programowania i sprzętowego testowania procesorów ... różnych firm w trybie JTAG ICE.

CENA:19,00



Programator ST7lite

Nowa seria mikrokontrolerów ST7Lite wymaga nowego programatora. Wychodząc naprzeciw konstruktorom, prezentujemy programator opracowany przez producenta mikrokontrolerów ST7 z własnym obwodem drukowanym

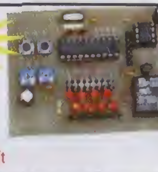
CENA:69,00zł



Nagrzewnica indukcyjna

Umożliwia rozgrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i ... zmiennym polu magnetycznym.

CENA:59,00zł



AT TINY26 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowanie układu mikroprocesora ATTINY26 firmy ATMEL.

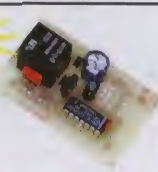
CENA: 32,00zł



Ładowarka akumulatorów NiCD, NiMH, SLA

Regeneruje ogniwa i baterie akumulatorów typu NiCd, NiMH i SLA. Maksymalne ... ogniw SLA-4, pozostałe 6. Maksymalny prąd ładowania 1500 mA. Maksymalna pojemność przy ładowaniu szybkim 1500 mAh. Maksymalna pojemność ładowanych bat... 10000 mAh przy wydłużonym czasie ładowania. Posiada zabezpieczenie termiczne

CENA: 58,00zł



Automatyczny włącznik świateł mijania

Układ włącza światła mijania w samochodzie z opóźnieniem po upływie zadanego czasu. Czas ustala się czterema zworami. Wartość czasów wynosi ok. 60, 30, 15 i 5s.

CENA: 17,00zł

Kupon 5/07